This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

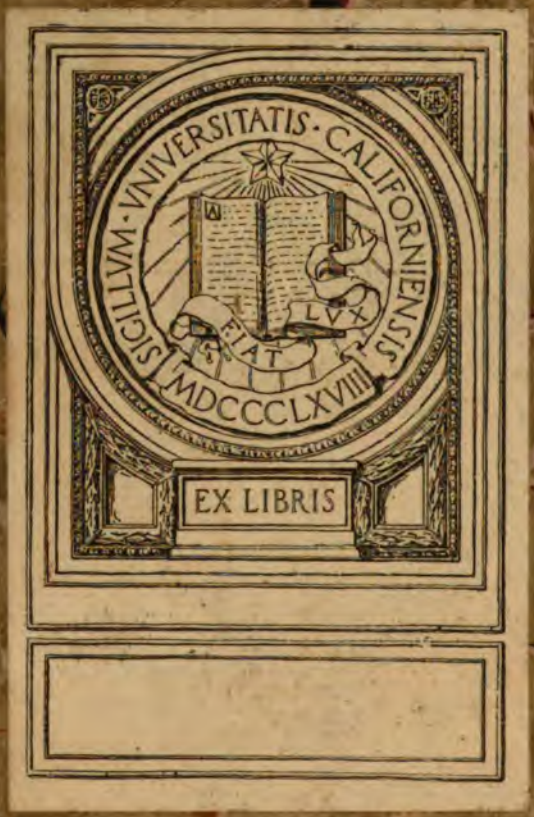
+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

BERKELEY
LIBRARY
UNIVERSITY OF
CALIFORNIA

EARTH
SCIENCES
LIBRARY



MEMORIAS

DE LA

COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

MEMORIAS

DE LA

COMISIÓN DEL MAPA GEOLÓGICO

DE

ESPAÑA

DESCRIPCIÓN FÍSICA, GEOLÓGICA Y AGROLÓGICA

DE LA

PROVINCIA DE SORIA

POR

D. PEDRO PALACIOS

INGENIERO JEFE DE MINAS

MADRID

IMPRENTA Y FUNDICIÓN DE MANUEL TELLO

IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M.

Don Evaristo, 8

1890

QE283
A3
v.16

EARTH
SCIENCES
LIBRARY

La Comisión del Mapa geológico de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus MEMORIAS *y* BOLETÍN *son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.*

UNIV. OF
CALIFORNIA

Artículo 1.° Los estudios y trabajos para la formación del Mapa geológico de España se llevarán á cabo por todos los Ingenieros del Cuerpo de Minas simultáneamente.

Artículo 2.° Queda encomendada á la Junta superior facultativa de Minería la alta inspección de los trabajos del Mapa geológico, para lo cual se creará en ella una Sección especial.

Artículo 4.° Existirá una Comisión, compuesta de Ingenieros de Minas, exclusivamente dedicada á la formación del Mapa geológico de España, ya reuniendo, ya ordenando y rectificando los trabajos que fuera de ella se hagan y los datos que se la remitan, ya practicando los estudios que le compete ejecutar por sí misma.

Artículo 5.° Formarán parte de la Comisión los Profesores de las asignaturas de Geología, Paleontología, Mineralogía y Química analítica y Docimasia de la Escuela especial de Minas.

(Decreto del Gobierno de la República de 28 de Marzo de 1873.)

370501

PERSONAL

DE LA

COMISIÓN EJECUTIVA DEL MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA.

Excmo. Sr. D. Manuel Fernández de Castro. *(Director.)*
Sr. D. Justo Egozcue y Cia. *(Subdirector.)*
Gregorio Esteban de la Reguera. *(Secretario.)*
Daniel de Cortázar.
Joaquín Gonzalo y Tarín.
Lucas Mallada.
Pedro Palacios.
Gabriel Puig.
Rafael Sánchez Lozano.

PROFESORES DE LA ESCUELA ESPECIAL DE MINAS, AGREGADOS Á LA COMISIÓN.

Sr. D. José Giménez y Frías.
José Maureta.
Ramón Pellico y Molinillo.

La publicación de estas MEMORIAS está autorizada por orden de la Dirección general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio, fecha 30 de Junio de 1873, por la que se dispuso entre otras cosas:

1.° Que el Director de la Comisión del Mapa geológico de España pueda publicar las memorias, mapas, descripciones y noticias geológicas que juzgue oportuno, en cuadernos periódicos, en análoga forma á la de los Boletines y Memorias de las Sociedades geológicas de Londres y de Francia.

2.° Que la Comisión establezca la venta y subscripción de sus producciones, á fin de que los recursos que así se obtengan se inviertan en los gastos de la publicación.

3.° Que la Dirección general proponga oportunamente la subscripción oficial á un cierto número de ejemplares, como medio de auxiliar trabajos tan importantes.

UNIV. OF CALIFORNIA

PRÓLOGO.

Hace algunos años, hallándome al servicio del distrito minero de Guadalajara, recibí del señor Director de la Comisión ejecutiva del Mapa geológico el encargo de practicar algunos estudios en la provincia de Soria, que entonces pertenecía al mismo distrito. Cumpliendo ese cometido, practiqué un reconocimiento general del territorio soriano, reuniendo en mis correrías los datos necesarios para señalar en un bosquejo los límites de las formaciones que constituyen aquel suelo, entre las cuales llamó preferentemente mi atención la del tramo vealdense, que en él abarca una gran superficie, y de cuya estructura y composición dí noticia después, en colaboración con mi compañero y amigo D. Rafael Sánchez [1].

Interrumpidos estos trabajos por las atenciones urgentes del servicio ordinario, volví á emprenderlos nuevamente durante el verano de 1886 en que, destinado ya á formar parte de la Comisión mencionada, hube de dedicarme á ellos más detenidamente, descendiendo á la se-

(1) Boletín del Mapa geológico de España, tomo XII, pág. 109.

UNIV. OF CALIFORNIA

paración de los distintos tramos que en la provincia comprenden cada uno de los terrenos en la misma representados; y como la constitución geológica de su suelo es bastante variada, y grandes las desigualdades que ofrece en su configuración topográfica, me fué preciso multiplicar y repetir los itinerarios en todas direcciones, sirviéndome de gran auxiliar para mi objeto el Mapa geográfico provincial trazado por el Sr. Coello, en el cual aparecen los rasgos orográficos con suficiente precisión.

Muy pocas son las noticias que he visto publicadas respecto á la geología de esta región de España; pues fuera de los *Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara*, escritos por el Sr. Aranzazu [1], y de una Nota de los Sres. Verneuil y Lorière [2] en que se consignan, muy ligeramente en lo que á esta provincia se refiere, los resultados de las observaciones hechas en España por estos geólogos durante los años 1853 y 1854, únicamente se hace mención, que yo sepa, de localidades sorianas en los artículos del Sr. Ezquerra del Bayo respecto á la minería del Moncayo, que figuran en el tomo II de los *Anales de Minas*, y en la obra de M. Willkomm, titulada *Die Strand und Steppengebieten der Iberischen Halbinsel*, cuyos dos autores exponen incidentalmente algunas observaciones acerca de la edad de aquella cordillera. En todos estos escritos he hallado, sin embargo, algunas noticias que consultar para mi trabajo, así como también me ha sido de gran utilidad el Mapa geológico de la provincia de Zaragoza, formado por D. Felipe Donayre, cuya exactitud en la

(1) Boletín de la Comisión del Mapa geológico, tomo IV, pág. 1, con un mapa en bosquejo en escala de $^1/_{1000000}$.

(2) *Bull. Soc. géol.* de France, 2e sér., tomo XIII.

zona confinante con la de Soria he tenido frecuentes ocasiones de comprobar.

Para la redacción de la presente Memoria he seguido en todo el mismo plan adoptado con anterioridad en otras publicaciones análogas de la Comisión á que pertenecen. En la primera parte, dedicada á la Descripción física de la provincia, se bosqueja su orografía é hidrografía, y se apuntan algunos datos referentes á las condiciones de su clima, juntamente con algunos otros relativos á las manifestaciones sísmicas de que se conserva recuerdo en algunas de sus comarcas. La segunda parte comprende la Descripción geológica, á la que sirve de complemento una breve nota acerca de los yacimientos minerales y combustibles que se encuentran en la provincia, considerados bajo el punto de vista industrial. En la tercera, dedicada á una Reseña agrológica, se exponen á grandes rasgos los caracteres generales que ofrecen las tierras arables correspondientes á las distintas formaciones de la provincia, y se consignan además algunas noticias relativas á la vegetación espontánea, á las cuales acompaña un catálogo de las especies más comunes que crecen en el suelo soriano; terminándose esta reseña con la enumeración de los diferentes cultivos establecidos en él, para la cual he tenido á la vista los datos que se ha servido facilitarme el ilustrado ingeniero agrónomo D. Vicente Herrero y Salamanca.

No desconozco el escaso mérito de este trabajo, y lo incompleto del mismo en algunos de los diferentes asuntos que comprende; pero creo que con él se da una idea, siquiera sea aproximada, acerca de la constitución física y geológica del país á que se contrae, uno de los menos conocidos quizá de nuestra Península.

Cúmpleme declarar en este sitio mi gratitud al men-

cionado Sr. Herrero y á los Sres. D. Alejandro Izquierdo y D. Fernando Velaz, ingenieros de Montes, por los datos y noticias que de ellos he recibido, y por la valiosa ayuda que me prestaron en mis excursiones; é igual manifestación debo hacer respecto á mi amigo y compañero Don Lucas Mallada, que se ha servido determinar la mayor parte de los fósiles que recogí en los depósitos liásicos y cenomanenses, así como al Sr. D. Justo Egozcue, que ha tenido la atención de revisar mi manuscrito antes de darlo á la imprenta, corrigiendo muchos defectos con que primitivamente salió de mis manos.

PRIMERA PARTE.

DESCRIPCIÓN FÍSICA.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y LÍMITES.

Hállase situada la provincia de Soria entre los paralelos 41°4′ 15″ y 42° 8′ 20″ de latitud N. y los meridianos 0° 9′ 30″ y 1° 53′ 30″ de longitud E. con relación al del Observatorio de Madrid.

Linda por el norte con la de Logroño, por el este con la de Zaragoza, por el sur con la de Guadalajara, y por el oeste con las de Segovia y Burgos.

Sus límites, tales como se fijaron en la división territorial de la Península verificada en 1833, son los siguientes:

Límites con Logroño.—El confín de las provincias de Soria y de Logroño forma una línea muy ondulada que alcanza un desarrollo de más de 150 quilómetros, siendo apenas de 100 la de la recta que une sus dos extremos. Comienza por el oeste en el extremo occidental de la sierra de Urbión, cuya cumbre recorre hasta la caída al puerto de Santa Inés, donde tuerce hacia el N., dirigiéndose por la sierra de Hormazas y el puerto de Las Viniegras al collado de Yeña; retrocede en este punto hacia el SE., y después de cruzar el río de San Millán en su confluencia con el arroyo Carranzo, va por la sierra de Frihuela á buscar la cumbre de sierra Cebollera en el cerro del Castillo; recobra aquí su primitiva dirección al E., y siguiendo á lo largo de dicha cumbre, llega al puerto de Piqueras; desviase después hacia el NE. por los picos de La Gargantilla; corre por los montes de Hostaza, Monterreal y Santiago, describiendo un semicírculo que

cierra por el norte la cuenca alta del Cidacos; desciende luego por las faldas del Lagunazo á cortar el curso de dicho río, 300 metros á poniente del pueblo de Las Ruedas, y desde aquí, pasando por la altura de Los Cambrones, se dirige á las cumbres del Hayedo y de la sierra Archena; atraviesa á continuación el río Linares, junto á la peña del Vado, como un quilómetro á levante de Villarijo, y, cambiando de dirección al S., va á buscar el collado de La Cuesta, entre Valdeprado y Navajún, cruzando en este trayecto la cumbre de La Alcarama, en el cerro de Los Tres Mojones. Sigue después hacia el E., con algunas inflexiones, pasando por el cerro Colorado, la atalaya de Cigudosa, la cima del Monnegro, la peña del Torrejón, en el barranco del Añamaza, y, por último, los cerrejones que limitan por el norte el valle de Valverde hasta la dehesa del Rincón, donde toca ya en la provincia de Zaragoza.

Límites con Zaragoza.— Desde la dehesa del Rincón, el confín oriental sube por la vertiente oriental del valle de La Nava, y, dejando dentro del suelo soriano la altura de Las Cabreras, va á pasar el Queiles en el sitio nombrado peña Amarilla; atraviesa las llanadas que se extienden entre Vozmediano y San Martín, y, conservando dirección hacia el S., sube por el barranco de Agramonte y la falda del Moncayo á la cúspide del cerro de San Miguel; recorre la cumbre de esta cordillera y desciende después á la muela de Beratón, 2 quilómetros á levante de este pueblo, desde donde, siguiendo hacia el SO. la sierra de Montalvo, va á la cumbre de La Bidornia, cruzando entre ambas el río Manubles en su confluencia con el arroyo de Vallehermoso. Vuelve de nuevo hacia el S.; pasa el río Carabantes, al pie de la muela Gorda, 2 quilómetros á levante del pueblo del mismo nombre, y por las altas lomas que dividen los términos de La Alameda y de Bijuesca, situados respectivamente en tierra castellana y aragonesa, llega á encontrar el arroyo Valdelloso entre las granjas de Mazaracete y de Campalavés. Por espacio de 3 quilómetros sigue, agua abajo, el curso de este arroyo, y desviándose de él hacia el O., va á cruzar el río Henar en el estrecho de Embid. Corre después por la sierra de Bordalba, al oeste del pueblo que la da denominación y de

Monreal de Ariza, y faldeando la vertiente occidental del Jalón, desciende á cruzarle cerca de su confluencia con el arroyo de Santa Cristina. Sigue á continuación por la vertiente opuesta y con rumbo al SE., entre las mesas de Judes é Iruecha y la cañada de Torrehermosa, yendo, por último, á terminar cerca de la atalaya del Moro, al sudoeste de Sisamón, después de un recorrido que no baja de 170 quilómetros.

Límites con Guadalajara.—Á partir de la atalaya del Moro, el confín de Soria se dirige sensiblemente hacia el S. por espacio de 7 quilómetros, siguiendo la vertiente oriental de las mencionadas mesas de Iruecha hasta el término de Codes; tuerce después hacia el O. por el barranco de Modojos y las lomas de La Cruz de Hierro, que se alzan entre Maranchón y Layna, y dejando al sur, á unos 600 metros de distancia, el santuario de Nuestra Señora del Robusto de Anguita, se encamina á las alturas de la sierra Ministra. En ellas cambia nuevamente de rumbo al NO., siguiendo á continuación por la loma del páramo de Ventosa y el carrascal de Torrecilla hasta la cuesta del Cuerno. Desde este punto fijan su alineación, casi constante hacia el O., aun cuando con algunas ondulaciones, los altos de Paredes, la sierra de Torreplazo, la muela de Somolinos, y, por último, la sierra Pela, cuya cumbre recorre hasta el alto de Valdejuán, frente al pueblo de Pedro.—La longitud de esta línea no excede de 150 quilómetros.

Límites con Segovia.—Confrontan las provincias de Soria y de Segovia á lo largo de una línea de 72 quilómetros de desarrollo, dirigida próximamente de SE. á NO., que, partiendo del mencionado cerro de Valdejuán, sigue todavía la cumbre de sierra Pela hasta su terminación en el pico de Grado, y después la serie de lomas y alturas que dividen las aguas vertientes á los ríos Pedro y Ayllón, llegando á encontrar el arroyo de La Nava, 2 quilómetros á poniente del pueblo de Castillejo de Robledo.

Límites con Burgos.—El lindero de las provincias de Burgos y Soria parte del arroyo de La Nava con dirección al NE. hasta encontrar el puente de La Vid; sigue después, agua arriba, el curso del Duero

hasta el término de Langa, donde se desvía para recobrar su dirección primitiva y subir por la vertiente derecha del mismo río, pasando 2 quilómetros á poniente de Bocigas. Cruza el río Pilde, entre Brazacorta y Alcoba de la Torre, y va á tocar el cerro de Las Canteras de Espejón; aquí tuerce hacia el E. por el Picón de Navas y la sierra de Costalago hasta el cerro denominado Chorrón de San Leonardo, volviendo nuevamente hacia el N. á buscar la sierra de La Umbría, por cuyas cimas llega al pico de Urbión.

El contorno de la provincia, determinado por los límites acabados de reseñar, resulta bastante irregular y sinuoso. Aunque en largos trechos sigue la dirección de los principales relieves orográficos y de las divisorias de alguna importancia, en otros queda atenido no más que á linderos meramente convencionales y hasta cierto punto arbitrarios, resultando de aquí algunas anomalías que no tienen justificación bajo el punto de vista geográfico. Tal es la que ofrece el pueblo de Montenegro de Cameros, el cual queda segregado de la provincia de Logroño y unido á la de Soria, no obstante su situación allende la elevada cordillera que parece señalar el límite natural de ambas por aquella parte.

EXTENSIÓN Y POBLACIÓN.

La superficie que comprende la provincia de Soria es de 9935 quilómetros cuadrados. Su población, según los resultados provisionales del censo de 1887, publicados por el Instituto Geográfico y Estadístico, es de 151471 habitantes, distribuidos en 2 ciudades, 86 villas, 430 lugares, 9 aldeas, 2721 caseríos y 3870 viviendas, albergues y edificios aislados, componiendo un total de 345 ayuntamientos. Las cifras anteriores dan una densidad de población de 15,2 habitantes por quilómetro cuadrado, siendo, por lo tanto, una de las últimas de España bajo este concepto.

La notable desproporción que se observa entre el número de habitantes y el de entidades de población (prescindiendo de los caseríos, edificios aislados, etc.), indica que éstas deben ser en su mayoría de corto vecindario, y, efectivamente, exceptuada la capital, que, según el mencionado censo, cuenta con 7783 almas, sólo existen 11 de aquéllas que excedan de 1000, sin llegar á 4000. Entre éstas figuran Burgo de Osma, con 3467; Almazán, con 2717; Ágreda, con 2830, y Medinaceli, con 1183, las cuales, juntamente con la ciudad de Soria, forman las cabezas de los cinco partidos judiciales en que la provincia se halla dividida.

La densidad de población varía, como es natural, en las distintas comarcas según las condiciones de su suelo y clima. Las de la región central, que son las más feraces, especialmente las comprendidas en la parte occidental del valle del Duero y en la vertiente al Jalón, así como también el campo de Gómara, sustentan un número relativamente mayor de habitantes que la zona montañosa del norte y que la región meridional. Por otra parte, se echa de ver que en esas mismas comarcas la población tiende á agruparse en centros de alguna importancia, mientras que en otras más estériles aparece dise-

minada en pueblos de corto vecindario. Las villas de El Burgo, Almazán, Berlanga, San Esteban de Gormaz, Langa, Morón, Deza y Arcos de Medinaceli, que figuran entre las más importantes después de la capital de la provincia, todas ellas están situadas en la zona central.

Considerado el número de habitantes en relación con la edad geológica de los terrenos sobre que viven, se obtienen las cifras que siguen, las cuales vienen á confirmar lo expuesto anteriormente respecto á su desigual distribución en las distintas comarcas.

Series.	Sistemas.	Extensión en quilómetros cuadrados.	Población absoluta (1).	Población específica.
PRIMARIA....	Siluriano.....	150	914	6,1
SECUNDARIA..	Triásico.....	729	16854	23,1
	Liásico.....	826	9526	11,5
	Jurásico.....	76	1939	25,5
	Infracretáceo (2).	2043	27992	13,7
	Cretáceo.....	1096	12799	11,7
TERCIARIA...	Eoceno.....	321	9051	28,2
	Oligoceno.....	249	7363	29,6
	Mioceno.....	3173	49985	15,8
CUATERNARIA.	Diluvial.....	1170	15048	11,9
	Actual.....	102		

(1) Aunque las cifras que aparecen en esa columna no deben considerarse sino como aproximadas, porque, hallándose representados en los términos de algunos pueblos dos ó más terrenos geológicos, únicamente he fijado en estos casos por un cálculo prudencial el número de habitantes correspondiente á cada uno de los sistemas, los errores que haya cometido en ese cómputo no pueden ser de gran transcendencia.

(2) El nombre de *infracretáceo*, á cuyo sistema se ha llamado también *greensándeo* alguna vez, no figura en la explicación del Bosquejo geológico que acompaña á esta Memoria, sino que, por distracción del grabador, aparecen referidos al *cretáceo*, que en la provincia sólo se halla representado por el tramo *cenomanense*, los depósitos *urgaptenses* y *vealdenses*, que es sabido pertenecen al terreno *infracretáceo*. Al notarse la omisión indicada no era ya tiempo de corregirla, y realmente importa poco, porque, como cada uno de los tres tramos mencionados lleva en el mapa un signo especial y un color diferente, el deslinde de los dos sistemas á que respectivamente pertenecen no puede ofrecer la menor duda.

De esos números se deduce que la mayor densidad corresponde á los terrenos triásico, jurásico y terciarios. El primero suele, en efecto, originar tierras bastante fértiles, y en él se halla concentrada gran parte de la población que habita la región meridional; con el jurásico, que forma una zona importante de los términos pertenecientes á las villas de Ágreda y Olbega, sucede lo mismo; y en cuanto á los terciarios, que alcanzan su mayor extensión en la región central, son ordinariamente, dentro de la provincia, los más adecuados para el cultivo. Nótase, sin embargo, respecto á estos últimos, que el mioceno aparece con una población específica inferior en una mitad á las que respectivamente corresponden al eoceno y al oligoceno, á pesar de que la composición mineralógica varía poco en estos tres sistemas, y en ello sin duda debe influir el que gran parte del suelo mioceno forma elevadas mesas y páramos, como las de la sierra de Barca y de Ontalvilla, los altos de Radona, etc. que se hallan incultos casi totalmente á consecuencia de sus condiciones climatológicas y topográficas.

Los terrenos liásico y cretáceo así como los cuaternarios, están mucho menos poblados que los anteriores, porque los dos primeros constituyen suelos pedregosos, pobres de tierra vegetal, y aun completamente desnudos de ella en algunos sitios, y la composición petrológica de los cuaternarios, representada por cantos rodados de cuarzo, gravas silíceas y arcillas arenosas, los hace, en general, muy poco á propósito para el fomento de la agricultura.

El greensándeo, que forma la región montañosa del norte, cuenta con una población más crecida que la que parece debería corresponder al clima destemplado y suelo escabroso de las comarcas en que se extiende, y ello consiste en que á esas dos desventajas las contrarresta la ganadería, á que ahí sirven de base dilatados montes y dehesas. Este ramo de riqueza, no obstante la decadencia en que se halla desde principios del presente siglo, contribuye á mantener todavía en aquella parte de la provincia una población relativamente numerosa; no tanto, sin embargo, como la que en épocas más florecientes la habitaba, cuyas huellas se ven en las suntuosas construc-

ciones y grandes edificios, hoy casi todos desmantelados, que ostentan algunas de sus villas, revelando un pasado de prosperidad que actualmente están muy lejos de alcanzar.

Por último, los suelos silurianos son los que aparecen menos poblados, como debe ser, dada la naturaleza de las tierras que los cubren, sólo en casos excepcionales adornadas de vegetación, y de las que no se benefician sino insignificantes parcelas. Fuera de los pueblos de Carabantes y La Alameda, gran parte de cuyos términos están constituidos por materiales de esta edad, no asienta en el terreno siluriano más que un corto número de habitantes, repartidos en varias granjas y caseríos.

No poseo datos bastante precisos para poder apreciar el movimiento de población verificado durante los siglos pasados en las comarcas que componen actualmente la provincia de Soria. Por lo que se refiere á épocas más recientes, es creencia muy generalizada que el decaimiento de la ganadería durante la primera mitad del actual, ocasionó un notable descenso en las comarcas de la región septentrional, que también se dejó sentir en todo el resto de la provincia. Después de este retroceso se inició un incremento progresivo, á juzgar por los resultados que arrojan los censos oficiales, los cuales dan 149549 habitantes en 1860, y 153652 en 1877.

Este aumento de población afectó principalmente á las comarcas de la región central, donde la apertura de las distintas carreteras que la cruzan en varias direcciones y la proximidad de la vía férrea de Zaragoza, que facilitan la exportación de los productos, juntamente con el incremento que en ellas se va dando al cultivo de la vid, ha creado en dicho período algunos más elementos de prosperidad que en el resto de la provincia.

En el decenio de 1877 á 1887 volvió, sin embargo, á decrecer la población soriana, pues el recuento últimamente verificado da para la misma, según he dicho, una cifra de 151471 habitantes; debiendo haber influído principalmente en esta disminución la epidemia colérica de 1885, que si bien sólo llegó á invadir una pequeña zona de la provincia, atacó con notable intensidad en algunas localidades; y, en

parte, la emigración á otras provincias y aun á la América, la cual, aunque en mucha menor escala que en otras regiones de España, ha tenido lugar también en ésta durante los últimos años.

Los escasos medios de subsistencia en algunas comarcas septentrionales y el poco cuidado que exigen sus limitados cultivos, especialmente en ciertas épocas del año, ha introducido desde muy antiguo entre sus moradores el hábito de las emigraciones periódicas durante los inviernos, lo cual contribuye no poco á darles cierta ilustración relativa que les distingue del resto de sus convecinos y aun de los habitantes de otras zonas más favorecidas por las condiciones de su suelo.

OROGRAFÍA.

IDEA GENERAL DEL TERRITORIO SORIANO.—SU DIVISIÓN EN DIVERSAS REGIONES OROGRÁFICAS.

Comprende la provincia de Soria, en la región central septentrional de España, un territorio sumamente quebrado, situado en su mayor parte dentro de la cuenca del Duero, cuya separación de la del Ebro establece, á través del mismo, una serie de cumbres y elevadas llanuras con altitudes comprendidas entre 1000 y 2315 metros. En conjunto viene á constituir una extensa meseta, que se destaca sobre las provincias colindantes, erizada de montañas en su parte septentrional y surcada profundamente hacia el centro por la hondonada que forma el valle del Duero.

Influyen en su relieve dos de las grandes cordilleras que atraviesan nuestra Península: la Ibérica y la Carpetana. Corre la primera por el norte y el nordeste de nuestra provincia, desprendiendo varios ramales que abarcan casi la mitad de la superficie de la misma, mientras que son derivaciones de la segunda las sierras y páramos que se elevan en la porción meridional del territorio soriano; extendiéndose entre esas dos series de relieves una zona de variable anchura, con suelo llano en unos sitios, doblado en otros en lomas largas, y con frecuencia cortado por grupos de cerros que á veces llegan á constituir sierras aisladas de poca elevación.

Pueden, pues, considerarse en la provincia tres regiones, septentrional, central y meridional, distintas bajo el punto de vista de su orografía. La septentrional es la más quebrada y montuosa, y sus altitudes varían entre 900 y 2315 metros. Las cordilleras que la cruzan, ya se alínean con regularidad, separadas por valles y llanos de corta extensión, ya se aproximan confundiendo sus numerosos

contrafuertes, entre los que se abren hondos y tortuosos barrancos. El clima destemplado y frío de esta región limita la zona de cultivo á los terrenos bajos y al fondo de los valles. En su parte más oriental se halla cubierta de lozanos pinares, que arraigan con gran vigor sobre aquel escabroso suelo, y constituyen la comarca forestal más importante de la provincia: en lo restante de esta zona, el haya, la encina, el roble y otras especies menos comunes ocupan algunas áreas más ó menos extensas; pero la importancia actual de sus montes estriba, más bien que en la riqueza de su mermada vegetación arbórea, en las abundantes y finas yerbas de pasto que producen.

La región central es la zona de las formaciones terciarias. En las desigualdades que ofrece su suelo se revelan los efectos de la prolongada y enérgica denudación que sufrieron las formaciones dichas, cuyo primitivo nivel acusan las cumbres planas que coronan diversas alturas. En esta región se hallan comprendidas las comarcas esencialmente agrícolas de la provincia, si bien la escasez de aguas que se deja sentir en una gran parte de ellas, limita sus rendimientos á las producciones más elementales. Los pinares se propagan también por esta zona, dentro de la cual ocupan una extensa área, alternados con las tierras labrantías á lo largo de las lomas y terrazas que se escalonan en la vertiente derecha del Duero, entre Almazán y Gormaz. Sus altitudes oscilan entre 700 y 1100 metros, y solamente rebasan este límite algunos de los cerros y serrezuelas que se elevan en su parte oriental, en la divisoria de las vertientes al Duero y al Jalón.

La región meridional, aunque no exenta de algunas crestas y picachos, no ofrece en su relieve desigualdades tan pronunciadas como la septentrional. Forma el rasgo característico de su topografía una larga faja de elevados páramos, que se extiende de levante á poniente á más de 1100 metros de altura sobre el mar, y que, en rápido declive hacia el norte, se limitan hacia el sur en una línea de sierras y lomas altas que se destacan en el mismo confín de la provincia. El suelo de esta región es pobre en general, viéndose en sus desabrigadas planicies extensos baldíos que sólo producen algunas yerbas de

pasto y raquíticos arbustos. El cultivo se concentra en las vertientes de las mesetas, entre los pliegues y quiebras del terreno, y la mayor parte de sus montes se hallan reducidos á dehesas de mata baja, en que descuellan aclarados grupos de enebros ó de encinas, cuya conservación responde principalmente á las necesidades de la ganadería sedentaria.

El clima de la provincia participa del carácter esencialmente continental, propio al centro de la Península. La temperatura oscila entre límites muy extensos, siendo mucho más extremados los rigores del invierno que los calores del estío. Aun en las comarcas más bajas y templadas de la zona central, en que estos últimos se dejan sentir con alguna mayor intensidad, la influencia de la masa de montañas que las dominan contribuye á templarlos y á aminorar su duración. Las nieves son frecuentes y copiosas, sobre todo en las cordilleras del norte, cuyos pasos y puertos más altos suelen quedar obstruídos durante largas temporadas, haciéndose imposible toda comunicación por ellos.

Por más que las lluvias no dejan de ser bastante frecuentes, los manantiales son poco numerosos en la provincia, y aun escasean las aguas potables en algunas comarcas del centro. Los ríos, poco caudalosos en general y casi todos torrenciales, corren en cauces profundos y de gran pendiente. El Duero, que asume el régimen hidrográfico de una gran parte del territorio de nuestra provincia, se forma en él entre los pinares del noroeste y sale del mismo por su confín occidental, después de describir una pronunciada curva de forma parabólica, cuyo vértice se halla entre Almazán y la capital.

Como consecuencia de las condiciones topográficas y climatológicas, la agricultura no ofrece en la provincia de Soria el desarrollo que alcanza en las colindantes; así es que, excepción hecha de los cereales, sus productos exceden muy poco á los necesarios para el consumo local. Los cereales representan, en efecto, el ramo de cultivo más extendido en ella: son muy contados los pueblos en que no se cosechen con más ó menos rendimientos; pero su producción, como queda indicado, solamente llega á adquirir verdadera importancia en

las comarcas de la parte central. Desde hace algunos años el viñedo se va propagando con éxito en las riberas bajas del Duero hasta la altitud de Osma y Berlanga, y en algunos vallejos y solanas inmediatos á los confines de Aragón.—Algunas riberas y vegas pequeñas, situadas al alcance de los riegos, se dedican al cultivo de hortalizas, plantas textiles y prados artificiales, y no es raro encontrar en las márgenes de los ríos grupos de frutales, especialmente corpulentas nogueras.

Más adecuado el territorio de la provincia para el fomento de la ganadería que para el cultivo agrario, figura en ese ramo de riqueza entre las primeras de España, no obstante su visible decadencia desde que el mejoramiento de las razas extranjeras ha hecho desmerecer el valor de los productos españoles. No baja de 600000 el número de cabezas de ganado lanar que sustentan sus sierras y parameras; y en los valles del Tera, de Valdeavellano y de Araviana, así como también en los montes de Oncala, se ven aún durante el verano numerosos rebaños de merinas que trashuman por el invierno á las comarcas más templadas de Extremadura y del bajo Aragón.

La vegetación arbórea no presenta actualmente dentro de la provincia el desarrollo á que parece llamada, teniendo en cuenta la gran extensión superficial de sus montes y cordilleras. Fuera de las comarcas ocupadas por los pinares, y excepción hecha de algunos hayedos y robledales que cubren áreas relativamente reducidas en la región septentrional, sólo tienen una importancia secundaria los bosques maderables en el resto de la provincia. El arbolado ha desaparecido casi por completo de la mayor parte de las sierras bajas que rodean las planicies del centro, y la lozana vegetación que en otro tiempo ostentaron se halla reemplazada por algunas matas y arbustos que arraigan difícilmente entre las hendiduras de las rocas. Algunas de las alturas y sierras del mediodía ofrecen también sus cimas y vertientes completamente taladas. El descuaje de los montes en gran parte de las sierras del nordeste, ya de suyo pobres de vegetación, viene influyendo no poco en el empobrecimiento de sus terrenos, en la mengua y desaparición de sus fuentes y en el recrude-

cimiento de los torrentes pasajeros ó *yasas*, que desnudan sus laderas y socavan sus vertientes.

Tales son, bosquejadas á grandes rasgos, las condiciones físicas del suelo y clima de esta provincia, las cuales se detallarán sucesivamente.

MONTES Y VALLES.

REGIÓN SEPTENTRIONAL.

Entre el complicado conjunto de montes y cordilleras que forman el relieve de la región soriana septentrional, destácase la divisoria entre las cuencas del Ebro y del Duero en una cadena continua de elevadas cumbres, á la cual se subordinan todos los demás detalles orográficos de aquella parte de la provincia. Dicha cadena, prolongación de la que forman en las de Burgos y Logroño las sierras de *Oca* y de *La Demanda*, aparece en la de Soria por su extremo noroeste, y va siguiendo, casi constantemente, por espacio de 37 quilómetros su límite septentrional, hasta más allá del puerto de *Piqueras;* después cambia bruscamente de rumbo, y se interna, llegando á enlazarse con las derivaciones del *Moncayo*, en los confines de Aragón.

Constituyen la primera de estas dos secciones las sierras de *Urbión* y *Cebollera:* los contrafuertes, más elevados que numerosos, que de ella se desprenden en su vertiente meridional, se esparcen y ramifican por las comarcas del noroeste de la provincia, dando á su vez origen á una serie de alturas y crestas alineadas paralelamente al eje de la cordillera principal, y que se van escalonando hasta la cuenca inferior del Duero.

Forman la sección oriental de la misma cadena una sucesión de sierras ligadas entre sí por amplios collados y con dirección media de NO. á SE., por más que, consideradas en detalle, ofrezcan marcadas diferencias en su orientación. En las vertientes al Duero, los declives de estas sierras se desvanecen rápidamente en las explanadas de la zona central, destacándose tan sólo algunos ramales, menos notables por su altura que por su longitud. Las vertientes opuestas, por el

contrario, se prolongan en numerosas derivaciones, las cuales constituyen otras tantas líneas de cordilleras que atraviesan la zona nordeste de la provincia y penetran en la de Logroño descendiendo hasta las riberas del Ebro.

Determinan, pues, el carácter orográfico de la región septentrional de la provincia dos extensas agrupaciones ó zonas montañosas, una en su parte oriental y otra en la occidental, derivadas ambas de la misma cadena *Ibérica*, cuya distinción habré de tomar en cuenta para la reseña descriptiva de las mismas.

Sección del noroeste.—La sierra de *Urbión* comienza en el paraje en que convergen los confines de Burgos, Logroño y Soria, donde la cordillera gana una altitud de más de 2200 metros. En su mitad occidental ofrece una espaciosa cumbre erizada de riscos y crestones, formados por pudingas siliceas, entre los cuales destaca la mole de peñascos que constituyen el pico de igual nombre que la sierra, que es el más elevado de la provincia después de la cima del *Moncayo*. Las caídas del pico hacia el norte se hallan cortadas por una imponente escarpa de más de 100 metros de altura, bajo la cual se abre, dentro ya de los confines de Logroño, un espacioso circo de más de 400 de diámetro, en cuyo fondo se descubren desde lo alto, formando una mancha de color verdoso, las aguas de la laguna de Urbión. Dos quilómetros al sudeste, todavía sobre la cumbre de la cordillera, levanta majestuosamente su aguda cima el monte de *Zorraquin*, cortado también en casi todo su contorno por enormes tajos y derrumbaderos, que le aislan de las alturas inmediatas y contribuyen á hacer más pronunciado su relieve. Entre las enormes barrancas que rodean su base tienen su asiento otras tres lagunas llamadas en el país Negra, Helada y Larga, cuyo caudal sobrante, durante las épocas lluviosas, se despeña por hondos é impenetrables barrancos á la vecina garganta de *Santa Inés*, que lo envía al Duero por el torrente Revinuesa.

Á levante del pico de *Urbión*, la cumbre, sin descender notablemente en altura, pierde por completo su fragosidad, quedando convertida en una anchurosa loma cubierta de praderas y pasturajes.

En los declives al sur forma algunas hondonadas agüanosas, origen de multitud de pequeños regajos que, reuniéndose después en varios arroyos, van á engrosar los torrentes que surcan las faldas de la sierra. Por el norte enlazan con la vertiente de la cordillera montes incultos y solitarios, faltos de arbolado y abundantes en yerbas finas que sólo durante un corto período del año pueden aprovechar las ganaderías trashumantes. Densas masas de pinares revisten las laderas meridionales de la sierra *de Urbión*, aun en sus pendientes más rápidas, hasta la altitud de 1750 metros: poco más arriba de este límite desaparece todo rastro de vegetación arbórea, y únicamente algunas gramíneas y criptógamas avanzan hasta las cimas más altas, cuyos riscos y desigualdades desaparecen durante el invierno bajo un espeso manto de nieve.

Al terminar la sierra *de Urbión*, la divisoria se deprime hasta 1760 metros de altitud en el puerto *de Santa Inés*, por el cual se comunican directamente los pueblos del pinar soriano y los situados en la vertiente logroñesa. Á continuación se eleva la sierra *Cebollera*, que, con altura poco menor que la *de Urbión*, se extiende en una longitud de más de 14 quilómetros, mostrando en su cima varias eminencias poco pronunciadas, una de las cuales figura como vértice de primer orden en la triangulación geodésica de España. Surcan su falda meridional dos hondas y sombrías gargantas, de donde se desprenden los torrentes Razón y Razoncillo, cuyo caudal mantienen las manchas de nieve que blanquean casi todo el año en los amplios senos de sus altas laderas. Un ensanche de la misma vertiente, cerca de su extremo oriental, forma la llamada sierra *Tabanera*, densa agrupación de montes que descienden hasta el término de Almarza, desvaneciéndose en la confluencia de los valles *del Tera* y de *Valdeavellano*. Los pastos son abundantísimos en todos los terrenos de la *Cebollera;* y aunque el arbolado no alcanza en ella la misma importancia que en la sierra *de Urbión*, los hayedos y robledales ocupan, sin embargo, áreas bastante extensas hasta la mitad de su altura.

Los cerros *Cabezote* y de *La Hoya honda* forman los remates orientales de la sierra *Cebollera*. Seis quilómetros más al nordeste se al-

zan los picos de *La Gargantilla*, dejando en medio el espacioso collado á que se llama el puerto *de Piqueras*, más frecuentado en todo tiempo que el *de Santa Inés*, especialmente desde que la carretera de Soria á Logroño facilita la comunicación á través del mismo entre las comarcas de uno y otro lado de la divisoria. Las caídas del puerto hacia el sur, más rápidas que las del lado opuesto, forman un espacioso circo de declives bastante uniformes en casi toda su altura, en el cual comienza el pequeño valle *del Tera*. Espesos matorrales de brezo y grandes manchas de pasto revisten todas aquellas vertientes, en las que rara vez se ven desnudas las rocas del subsuelo, á no ser en la margen de los barrancos que las surcan ó en los riscos que coronan las cumbres inmediatas.

Las vertientes septentrionales del macizo *de Urbión* y *Ceboilera* constituyen el territorio *de Cameros*, en el cual se difunden los contrafuertes del mismo macizo, dando origen á una confusa agrupación de montes y collados que se enlazan y ramifican sin llegar á constituir verdaderas líneas de cumbres con dirección determinada. Esta dilatada comarca, á la que en otro tiempo dieron justo renombre sus numerosos rebaños de ganado merino, y cuya principal riqueza todavía hoy estriba en sus tierras de pasto, pertenece casi en totalidad á la provincia de Logroño, quedando sólo dentro de la de Soria el pueblo y término de Montenegro, situado entre las derivaciones del puerto *de Santa Inés* y que, por su situación topográfica, apenas mantiene con la capital otras relaciones que las meramente administrativas, á causa de la dificultad de comunicarse directamente con ella, sobre todo en invierno.

Los contrafuertes que de la misma cadena se derivan hacia el sur se alínean, por el contrario, con regularidad y constituyen otras cordilleras secundarias, cuyas ramificaciones se extienden en toda la región noroeste de la provincia. Una rica vegetación forestal arraiga vigorosa en gran parte de aquel escabroso suelo, que, con sus pintorescos valles, sus agrestes quebradas y sus dilatados pinares, ofrece á cada paso los más sorprendentes y variados paisajes.

De la falda de la sierra *de Urbión*, en su parte más occidental,

despréndese con dirección hacia el S. la sierra de *La Umbría*, la cual se prolonga hasta el término de Duruelo, sirviendo de límite á las provincias de Burgos y de Soria. Forman esta sierra una larga fila de cerros y collados, cuya mayor altura no pasa de 400 metros sobre el nivel general del suelo, si bien las de algunas de ellos alcanzan á 1500 metros sobre el mar. Por una y otra vertiente se halla poblada de grandes masas de bosque, sobre las cuales se ven descollar desde lejos los pelados riscos que coronan sus estrechas cimas.

En su terminación, la sierra de *La Umbría* se bifurca en dos importantes ramales: uno de ellos se dirige hacia el SO. y da origen á los montes del *Amogable*, de los que á su vez deriva todo el conjunto de lomas que ocupan los pinares de Navaleno, San Leonardo y Hontoria, en la zona limítrofe de ambas provincias. El otro ramal corre hacia el E. y forma una larga cordillera que va siguiendo el curso del Duero por su margen derecha hasta el término de la capital, en que se desvanecen sus últimos relieves. En los primeros 20 quilómetros de su longitud forma dicha cordillera la serrata del *Resomo* y los montes *de Vallilengua*, sirviendo de divisoria entre dicho río y el Ebrillos hasta su confluencia en la cañada del Bardo, donde queda interrumpida por abruptas escarpas; continúa después al otro lado de ésta con las riscosas alturas del monte *Berrón*, y concluye con una serie de lomas y altozanos que, por los términos de Oteruelos y Pedrajas, avanza hasta la dehesa *de Valonsadero*.

La sierra *de Duruelo* es otro contrafuerte que se separa de la cordillera principal, al pie de los picos *Urbión* y *de Zorraquin*, y va á terminar bruscamente 12 quilómetros más hacia el sur entre Salduero y Vinuesa, cortada por la estrecha garganta *de Molinos*, que encauza al Duero bajo los mencionados montes *de Vallilengua*. Alineada, casi invariablemente, hacia el SE., se mantiene en toda su corrida á considerable altura, extendiendo á uno y otro lado sus rápidas vertientes, surcadas por numerosos barrancos y torrenteras, cuyos angostos cauces se ocultan bajo la espesura de exuberantes pinares.

Los derrames accidentales de esta sierra se desvanecen en el pequeño valle *de Covaleda*, comprendido entre ella y las vertientes de

El Resomo y de *La Umbría*. Se extiende este valle de NO. á SE. desde la falda *de Urbión* hasta el término de Salduero, donde se encierra en la mencionada garganta *de Molinos*. El Duero le recorre en toda su longitud, que no pasa de 12 quilómetros, recogiendo en él un sinnúmero de arroyuelos que refuerzan considerablemente su caudal. Dentro del valle sólo se cultivan exiguas parcelas de terreno, dedicadas principalmente á huertos y prados de siega; pero la escasez de recursos agrícolas se compensa con la riqueza de los pinares que le cubren en gran parte de su extensión.

De las alturas de la sierra *Cebollera*, inmediatas al puerto *de Santa Inés*, desciende otra derivación, paralela á la anterior, llamada sierra *del Castillo*, la cual avanza hasta la margen izquierda del Duero, á cuyo largo esparce sus últimos contrafuertes entre Vinuesa y El Royo. Es esta sierra una extensa agrupación de altos y escarpados montes, surcados por hondas quiebras y barrancos, incultos en su mayor parte, y únicamente frecuentados por los rebaños que pastan sus yerbas durante los meses del estío. Los pinares concluyen en sus vertientes occidentales, en las que cubren todavía una gran zona: el resto de la sierra es pobre de bosques, y solamente se ven algunos rodales de hayas y robles esparcidos en sus laderas que vierten por el rumbo opuesto á las gargantas del río Razón.

La sierra *del Castillo* y la *de Duruelo* se hallan separadas en toda su longitud por la llamada garganta *de Santa Inés*, que empieza bajo el puerto de este nombre y desciende, como aquéllas, hasta las márgenes del Duero. Encerrada entre altas y empinadas laderas, que dejan en su fondo una anchura variable, nunca mayor de un quilómetro, y cubierta en casi toda su superficie de pinos y robledales, forma esta cañada un angosto valle de 12 quilómetros de largo, agreste y pintoresco como todo paisaje de montaña en que se exhibe una vegetación lozana; abundan los arroyos, y el suelo se cubre de praderas en los claros que dejan sus masas de bosques. Á la entrada del valle, cerca del Duero, se halla situada la villa de Vinuesa, llamada de antiguo la *Corte de los pinares*, y en el extremo opuesto el

caserío de Santa Inés, inhabitable durante el invierno á causa de los enormes ventisqueros que se acumulan en las inmediaciones del puerto.

De los contrafuertes orientales de la sierra *del Castillo* se desprende la *de Canredondo,* conocida más comunmente con el nombre de *Carcaña,* la cual corre hacia el SE. por espacio de 16 quilómetros, y va á terminar, cortada por abruptas escarpas, sobre la margen del Tera, entre los pueblos de Espejo y Chavaler. Su cima, que alcanza una altura de más de 250 metros sobre los terrenos inmediatos, es bastante irregular y estrecha; sus laderas, ásperas y pedregosas, y su suelo, poco á propósito para el cultivo, sustenta una escasa vegetación, representada principalmente por algunos encinares y robledales.

Bajo las vertientes meridionales de la sierra *Carcaña* se encuentra el pequeño valle de *El Royo* y *de Hinojosa,* que sirve de vaguada al Duero entre los términos de La Muedra y de Garray, y al cual limitan por el sur las altas lomas que á continuación del monte *Berrón* corren por la margen derecha de aquel río hasta la dehesa *de Valonsadero.* Comparten la posesión de su suelo, además de los mencionados, los pueblos de Langosto, Derroñadas, Santervás, Vilbiestre, Dombellas y Canredondo, casi todos situados al abrigo de dichas vertientes. En su principio, bajo las escarpas *del Berrón* y de la sierra *del Castillo,* forma una abierta planicie de más de 15 quilómetros cuadrados, cubierta en su mayor parte de grava y aluviones; pero en su extremo oriental reducen considerablemente su anchura los contrafuertes de la sierra *Carcaña,* que avanzan casi hasta la misma orilla del río. No ostenta este valle la frondosa vegetación y la riqueza forestal que hacen tan amenos á los otros valles comarcanos; pero en cambio su clima, relativamente más benigno, permite el desarrollo del cultivo agrícola, si bien éste se halla limitado por la naturaleza esencialmente silícea de la mayoría de sus tierras, á las que, en otro caso, podría servir de gran utilidad el aprovechamiento de las aguas del Duero, que corre lento y poco profundo á través de aquellos llanos.

Al otro lado de la misma sierra *Carcaña*, y comprendido entre ella y la falda de la *Cebollera*, está situado el valle *de Valdeavellano*, que, iniciándose en las gargantas en que toma origen el rio Razón, desciende al término de Almarza, donde se junta con el *del Tera*. Aunque su mayor anchura no excede de dos quilómetros, y en su mitad oriental le estrechan más todavía los contrafuertes de la sierra *Tabanera*, alberga una población bastante numerosa repartida en varios lugares, á cuya riqueza sirve de base una floreciente ganadería.

Si existen comarcas amenas y pintorescas en las montañas sorianas, ninguna puede compararse con la que encierra en su reducido ámbito el valle *de Valdeavellano*, tan celebrado por esta razón en la provincia, y de que el Sr. Rabal hace la fidelísima descripción siguiente [1]:

«Forman este bello rincón la cordillera Ibérica, conocida en este »punto con el nombre de Cebollera, y una derivación de la misma, »llamada sierra Calcaña, límite en otros tiempos del reino de Na»varra con Castilla. El más fácil acceso á este bello país, que po»drá tener unos 20 quilómetros cuadrados, es desde la carretera de »Logroño por Zarranzano al término de Rollamienta, desde cuyas »lomas se domina ya el paisaje todo. Pueblan el valle por la parte »del S., ó sea al N. de la sierra Calcaña, y á muy poca distancia »unos de otros, los pueblos de Azapiedra, envuelto entre robledos y »avellanos; Villar, con sus modernas construcciones, dominando »como atalaya el río; el señorío y torre de Beteta; la Aldehuela del »Rincón, que apenas se divisa entre las arboledas que la rodean; So»tillo, con sus desparramados barrios de Las Casas, Lastra y Lobe»ra, que semejan con sus blancas casitas otras tantas aldeas rodea»das de vegetación exuberante; y por la otra banda, en la solana »del valle, Molinos de Razón, situado entre corrientes de agua que »mil años há, según la historia, refrescaban los jardines de los Con»des de Logroño y Aza, de cuyos palacios aún se ven las ruinas, y un

(1) *España, sus monumentos y artes, su naturaleza é historia: Soria*, por D. Nicolás Rabal.

»poco más arriba de ellas la primitiva iglesia de San Vicente, restos »de un antiguo convento dependiente del de San Millán de la Cogu- »lla. Más adelante divisase también el pueblo de Valdeavellano, que »por su importancia da nombre á todo el valle, dividiendo el arroyo »de Guardatillo sus arrabales de blancos edificios y bellísimos con- »tornos del centro principal de la población, donde por sus fuentes »y edificios públicos y privados se manifiesta la riqueza y bienestar »de sus habitantes. Al N. de la población, entre espesos robledales, »se ven los restos de una antigua fortaleza; al E. el agregado barrio »de Castilfrío, población que en otro tiempo tuvo tanta importancia »como el pueblo de que hoy forma parte; y más hacia Levante, Ro- »llamienta, aldea, como las anteriores, rodeada de corpulentos árbo- »les. El centro de este grande anfiteatro es una extensa vega poblada »de fresnedas y otros árboles, donde pastan numerosos hatos de va- »cas que producen en abundancia la exquisita manteca que lleva el »nombre de Soria. Entre la pradera y los pueblos hay multitud de »cercados de piedra, casi todos de regadío, destinados, unos á pra- »dos de dalle, otros al cultivo de hortalizas, que se producen abun- »dantemente, no obstante la sombra de los árboles que los circun- »dan, por el arte y cuidado de los naturales. Tras de los edificios »comienzan los espesos robledales que cubren totalmente las lade- »ras, excepto en la montaña Cebollera, donde á mitad de altura cesa »la vegetación, y en sus cumbres se divisan los ventisqueros de sus »nieves perpetuas.

»Fertilizan esta bellísima comarca, además de multitud de fuen- »tes de agua fina y siempre fresca, el río Razón, que, naciendo en el »punto de derivación de la sierra Calcaña, corre entre lechos de pie- »dras y continuas cascadas; el Razoncillo, y otros arroyuelos que con »él se unen, alimentando en sus cristalinas aguas exquisitas y abun- »dantes truchas, anguilas y otras pescas que, con la caza mayor y »menor de los inmediatos bosques, sirven de grato solaz en los me- »ses del estío á los hijos del país, que, enriquecidos en lejanas co- »marcas con el comercio, la industria ó la agricultura, vuelven de »cuando en cuando á sus patrios hogares á gozar por esta breve tem-

»porada de lo que no disfrutaron ni en la virgen América ni en la »feraz Andalucía.»

Entre las vertientes orientales de la sierra *Tabanera* y la cumbre de *Montes-Claros*, que se desprende del confín de la provincia en los picos de *La Gargantilla*, se abre el valle *del Tera*, muy parecido al anterior por las condiciones naturales de su suelo, aunque menos importante por su extensión y número de habitantes. Este valle se prolonga hacia el sur con una corrida de 12 quilómetros hasta más abajo de Almarza, á donde viene también á desembocar el de *Valdeavellano*. En su parte más septentrional es una honda cañada, inculta, rica en yerbas de pasto y pobre en vegetación arbórea; pero hacia la meridional ensancha rápidamente en una espaciosa llanura, cultivada en una gran parte de su extensión y cercada de dehesas y bosquecillos, que amenizan los alrededores de La Estepa, Almarza, Tera y San Andrés, situados en ella. La carretera que enlaza las capitales de Soria y Logroño corre á lo largo del valle con dirección al puerto *de Piqueras*, cuya altura gana desarrollándose en repetidas vueltas.

Los valles *del Tera* y *de Hinojosa* terminan, á poca distancia uno de otro, en los llanos que se extienden bajo las escarpas terminales de la sierra *Carcaña*, entre Chavaler y Tardesillas. Á levante de estos llanos, y formando una terraza poco elevada sobre los ríos Tera y Moñigón, se descubre la explanada *del Campillo*, cuyo suelo, llano en unos sitios y doblado en otros en rebajadas lomas, va subiendo con débil inclinación hasta las vertientes de las sierras *de Alba* y *de Castilfrío*, que á modo de anfiteatro la rodean por levante y norte. Un gran número de pueblos de escaso vecindario, á cuyos términos fertilizan varios arroyos que en ellos nacen ó descienden de las citadas sierras, se hallan repartidos en los 50 quilómetros cuadrados que, aproximadamente, mide aquella planicie. En su extremo sudoeste, cerca de Garray, se eleva el histórico cerro *de Numancia*, cuya cima forma una meseta de unas 18 hectáreas de superficie, elevada 60 metros sobre su base, con rápidas caídas al Duero y al Moñigón, que lo bañan por el sur y el oeste.

La zona en que esparcen sus contrafuertes dentro de la provincia las sierras de *Urbión* y *Cebollera,* y cuyos principales rasgos quedan ya bosquejados, se termina por el sur en otra larga cordillera, que desde los confines de Burgos corre paralelamente á aquéllas, hasta las inmediaciones de la ciudad de Soria, interpuesta entre las cuencas superior é inferior del Duero, al cual obliga á describir una pronunciada curva dentro de la provincia, dirigiéndole hacia las comarcas centrales de la misma antes de que emprenda su marcha definitiva hacia el Océano.

Comienza esta cordillera por el oeste en una serie de descarnadas crestas de caliza que se levantan en los términos de Hontoria, Navas y Espeja, y alcanzan una respetable altura en los picos *de Navas* y *San Asenjo;* continúa después hacia levante con las escarpadas cumbres de la sierra *de Costalago,* hasta el término de Arganza, donde la corta el curso del Ucero, y vuelve nuevamente á elevarse entre San Leonardo y Casarejos, en la serrata *de San Cristóbal,* cuyo punto culminante se destaca más de 300 metros sobre abruptos acantilados en la margen izquierda de dicho río.

En todo este trayecto se desprenden hacia el sur de la cordillera numerosos contrafuertes, que se extienden hasta las zonas terciarias y cuaternarias del valle inferior del Duero por los términos de Espejón, Santa María de las Hoyas, Herrera y Nafria, y hacen de ellos una escabrosa comarca, surcada por hondas barrancas, en la que sólo crecen, con poca lozanía, grupos de sabinas y algunos pinares, casi todos de mediana calidad. Entre los riscos y asperezas que erizan aquel suelo, sobresalen los redondeados cabezos de la sierra *de Nafria,* unidos entre sí por anchos collados y alineados de NE. á SO. sobre la margen izquierda del Ucero, desde la vertiente *de Costalago* hasta la villa de que ese río toma el nombre.

A levante de Casarejos, y hasta cerca de Abejar, forman la alineación de la cordillera extensas lomas y elevados montes, cubiertos en su mayoría de exuberantes pinares, entre los cuales relieves descuellan por su altura el *Tero mayor* y *Mojón pardo* con altitudes de 1350 y 1206 metros respectivamente. Con estos montes y lomas enlazan

otros menos elevados, poblados también de espesos bosques, los cuales descienden por el sur hasta Muriel y Talveila, y por el norte se empalman con los que ocupan los términos de San Leonardo, de Cabrejas y de Navaleno, hasta las faldas del Resomo.

Desde el término de Abejar hasta su terminación, la cordillera se continúa con las sierras *de Cabrejas* y *de Frentes*, cuyas laderas septentrionales corta en toda su longitud, de 15 quilómetros, una seguida escarpa de más de 100 metros de altura, calzada en su base por rápidos taludes, á cuyo pie se alínean los pueblos de Abejar, Herreros, Cidones, Villaverde, Ocenilla y Toledillo, quedando más al norte la serie de lomas y altozanos que encauzan al Duero en el valle *de Hinojosa*. Forma el remate oriental de la sierra *de Frentes* el pico de su nombre, cuya aguda cima, únicamente accesible por su ladera meridional, se eleva á 1400 metros de altitud, y á más de 250 sobre las planicies *de Valonsadero* y *de La Verguilla*, que comienzan en su base y se prolongan en dirección al NE. hasta cerca de la capital.

La sierra *de Cabrejas* esparce hacia el sur anchurosas vertientes, áridas y surcadas por grandes barranqueras, entre las cuales se destacan los altos *de Zorraquin* y *de Cuesta-la-Reina*, que cierran por el sudoeste la cuenquecilla del Golmayo y las escuetas llanuras del páramo *de Villaciervos*. En estas mismas vertientes, cerca de su extremo occidental, se encuentra la histórica villa de Calatañazor, situada dentro de una hondonada que cercan en todos sentidos escarpadas y riscosas alturas.

Al sur del páramo acabado de citar, en el espacio que limitan los pueblos de Villaciervitos, Villabuena, Fraguas y La Mallona, se extiende un suelo erizado de altozanos y crestas de caliza, sirviendo de enlace entre las derivaciones de la sierra *de Cabrejas* y las de la cordillera *de Hinodejo*, que más hacia el sur levanta sus pelados y redondeados cabezos, y tras de la cual empiezan ya las lomas y terrazas que, desde su misma base, se escalonan en la vertiente al valle inferior del Duero.

El término de la capital comprende un suelo muy desigual y esca-

broso, surcado á gran profundidad por el curso del Duero, y limitado por el sur y por el oeste por las desnudas alturas que forman por esa parte las últimas derivaciones de los relieves montañosos del noroeste de la provincia. La ciudad se halla situada á 1054 metros de altitud, en un collado estrecho comprendido entre los cerros *del Mirón* y *del Castillo*, que dominan la margen derecha del río.

Frente á este collado inicianse, sobre las escarpas de la orilla opuesta, las pronunciadas lomas del monte *de Las Ánimas*, y á su terminación, ocho quilómetros más al nordeste, álzase la aguda cresta del cerro *Tiñoso*, que por su forma trapecial simula, visto desde las cercanías de Soria, una tienda de campaña de grandes dimensiones; contribuyendo á que ese parecido resulte más completo el color blanquecino de sus laderas, que destacan sobre el fondo obscuro de los montes lejanos.

Como un quilómetro al sudeste de la ciudad, y separada del monte de *Las Ánimas* por la garganta *de San Polo*, se eleva, también sobre la izquierda del Duero, la sierra *de Peñalba* ó *de Santa Ana*, formada por una gran masa de caliza cretácea, la cual se prolonga hacia el SO. hasta más abajo de Los Rábanos, recortada en su base por el ondulado cauce del Duero. Su cumbre, á la que dan acceso en todas direcciones agrias y penosas cuestas, tiene una altura de más de 200 metros, y desde ella se domina toda la planicie del campo de Gómara, en la cual se desvanecen á poca distancia los derrames de su vertiente oriental.

Por último, más hacia el sur, á la distancia de cinco quilómetros, levanta su anchurosa cima la sierra *de San Marcos* entre las márgenes del Golmayo y el pueblo de Camparañón, enlazando sus derivaciones por el sudoeste con las de la cordillera *de Hinodejo*. Quebrada y riscosa, como todas las que originan las calizas cretáceas, aumentan sus asperezas los barrancos que por todos lados la cercan y la altísima escarpa que la corta en su vertiente occidental, haciéndola inaccesible por este rumbo.

SECCIÓN DEL NORDESTE.—Las sierras *de Montes-Claros, de Alba, de Castilfrio, del Almuerzo, del Madero, de Toranzo* y *de Tablado*, son

los eslabones sucesivos que forman la cadena *Ibérica* entre las alturas del puerto *de Piqueras* y las derivaciones *del Moncayo*. De ellas se desprenden en sus vertientes al Ebro otras varias cordilleras secundarias que se esparcen por el nordeste de la provincia y cuyos numerosos contrafuertes se estrechan de tal manera que esta región, más bien que formada por un conjunto de sierras distintas, aparece como una extensa montaña erizada de altísimos cerros, por entre los cuales excavan profundos cauces un gran número de torrentes temporarios y algunos ríos de escaso caudal. Á los pintorescos valles y frondosos bosques que dan animación á las comarcas del noroeste, reemplazan en ésta enormes barrancos encajados entre agrias y rápidas laderas, cubiertas generalmente de exigua vegetación, y con frecuencia denudadas por las aguas torrenciales; lo cual, unido á la escasez de las que tranquilamente discurren por la superficie del suelo y á lo limitado de sus tierras de cultivo, hace de esta región la más estéril y quebrada de la provincia. Únicamente en su parte meridional, hacia las inmediaciones del *Moncayo*, pierde el suelo algo de su escabrosidad, las líneas de sierras se aclaran y empieza á verse entre ellas algunos vallejos y llanadas relativamente productivas.

La sierra *de Montes-Claros* comienza en los picos de *La Gargantilla*, y corre hacia el sur hasta más abajo de Almarza, flanqueando por el este en toda su longitud el valle *del Tera*. Su cima conserva una altitud casi constante de 1600 metros, y sus laderas, más rápidas las orientales que las occidentales, constituyen un terreno abundante en pastos, sobre el cual se ven esparcidos algunos rodales de hayedos y encinares.

En los mismos picos se anuda también con la cordillera principal una larga cadena de montes altísimos, que va siguiendo con dirección al NE. el confín septentrional de la provincia bajo la denominación de sierras *de Pineda*, *de Hostaza* y *Monterreal*, y se interna después en territorio de Logroño, dentro del cual desaparece su relieve entre las derivaciones de la sierra *de La Hez*.

La *de Alba* enlaza en el extremo meridional de la *de Montes-Claros*, y corre con dirección al E. un trayecto de 14 quilómetros hasta

el cerro *de Peña Turquilla*, cerrando por el norte la explanada *del Campillo*, en la que se desvanecen los declives de su falda del sur. En medio de su cumbre se encuentra el puerto *de Oncala*, por el cual, salvando sus rápidas y penosas pendientes, cruza la divisoria de las cuencas del Duero y el Ebro, á 1500 metros de altitud, la carretera de Soria á Calahorra, para seguir después el curso del Cidacos, que nace bajo sus vertientes septentrionales.

En las mismas alturas del puerto *de Oncala* se separa de la mencionada divisoria una larga derivación que se dirige hacia el NE., formando divisoria entre los ríos Cidacos y Linares, á lo largo de la la cual se alinea la serie siguiente de elevadas cumbres:

Como á unos 5 kilómetros de distancia del puerto, y unido con la cadena principal por la anchurosa loma de *La Solana de Escudero*, se alza en forma de cono el *Cayo de Oncala*, cuya cima llega á 1582 metros de altitud. Sigue en la misma dirección el grupo de cerros que forma la sierra *del Escudo*, con los que se enlazan otros menos elevados, divididos entre sí por angostas cañadas y vallejos, y que se esparcen en los términos de Oncala, Navabellida, Huérteles, etc., descollando sobre todos el cerro *Lutero*, cerca de la villa de San Pedro Manrique. Más hacia el norte se levanta la áspera sierra *del Hayedo*, que alcanza una altitud de más de 1600 metros en los picos *de San Fructuoso* y *Sanchonable*, y cuyos contrafuertes septentrionales se desvanecen en un suelo muy escabroso dentro ya de los confines de Logroño.

Entre esta línea de cumbres y la cordillera de *Hostaza* y *Montorreal*, que corre paralela á poniente de la misma, hace el río Cidacos la primera parte de su curso dentro de una profunda barranca, que da principio bajo las faldas septentrionales de la sierra *de Alba*, en su encuentro con la *de Montes-Claros*, y tiene salida por el nordeste cerca de Arnedillo, encajada en toda su longitud entre empinadas vertientes que se elevan á 500 y más metros sobre su vaguada. En su origen, la cuenca del Cidacos forma una gran hoya de bastante amplitud, alargada en el sentido de su curso; pero, ya cerca del confín de la provincia, los contrafuertes de la vertiente izquier-

da avanzan hasta el pie de la sierra *del Hayedo,* estrechándole en un angosto desfiladero que apenas deja en largos trechos más espacio que el necesario para dar paso al río y á la carretera, la cual va siguiendo las repetidas inflexiones de la margen izquierda del mismo. Esa larga hondonada abarca toda la comarca conocida con el nombre de *Tierra de Yanguas*, y comprende hasta una veintena de pueblecillos, más la villa de que toma el nombre y las de Villar del Río y Enciso; esta última situada ya dentro de la provincia de Logroño.

A levante del puerto de Oncala, en las alturas de peña *Turquilla,* despréndese también de la sierra *de Alba* otro importante ramal que forma á continuación de la misma las lomas de La *Costalaya*, y más á levante, junto á los confines de Logroño, la sierra de *La Alcarama*, cuyas cumbres se alinean entre los ríos Alhama y Linares, hasta la confluencia de éstos frente á los baños de Fitero.

Comprendido entre esta cordillera y las que cierran por el este la barranca del Cidacos, se halla dentro de los confines sorianos un escabroso territorio cuyas aguas recoge el río Linares, que nace á poniente del mismo en las inmediaciones de Oncala. Dentro de esta pequeña cuenca, en su parte más occidental, se encuentra una explanada de más de 25 quilómetros cuadrados de superficie, circundada de montes en todos sentidos, en medio de la cual asienta la villa de San Pedro Manrique; población floreciente en los pasados siglos y que aun hoy, á pesar de su decadencia, conserva cierta preponderancia sobre los demás pueblos enclavados en la misma comarca. Más á levante, numerosas y elevadas derivaciones que se desprenden de la sierra *de Alcarama* estrechan al río contra la opuesta vertiente, bajo la cual se ha abierto paso por un largo desfiladero. Nada más sorprendente que aquella enorme quebrada por cuyo fondo corre el Linares desde cerca de San Pedro hasta que abandona la provincia en el término de Villarijo. Por su margen derecha le encauzan las rápidas caidas de la sierra *del Hayedo*, erizadas de riscos y peñascales, y sobre su orilla izquierda, una continuada escarpa, que se levanta casi verticalmente á más de 400 metros de altura, deja al descubierto, á

lo largo de la misma, un potente tramo de rocas, cuyo color obscuro contribuye á hacer más lóbrego el aspecto de aquellas escuetas umbrías. Al pie de esta escarpa se halla situado el pueblo de Bea, agrupación de un corto número de humildes viviendas, á donde solamente llegan los rayos directos del Sol durante algunas horas del día, quedando por completo fuera del alcance de los mismos en los dos meses anterior y posterior al solsticio de invierno.

En el extremo de la sierra *de Alba*, la divisoria entre el Duero y el Ebro tuerce bruscamente hacia el S., y va siguiendo, á 1400 metros de altitud, las altas lomas de la sierra *de Castilfrío* hasta su terminación en el collado *del Contadero*, en el cual desciende hasta 1250 metros, dejando de este modo un paso de fácil comunicación entre las comarcas de la tierra de Soria y los pueblos de la cuenca del Alhama, que comienza ya bajo sus vertientes orientales.

A continuación *del Contadero*, la cordillera sufre un nuevo cambio de dirección hacia el E., y vuelve á elevarse rápidamente en la sierra *del Almuerzo*. Corre esta sierra al sur de Suellacabras, describiendo un arco bastante pronunciado que rodea por este rumbo el término de dicha villa, y alcanza una altitud de más de 1557 metros en el punto culminante de su cima, la cual se destaca notablemente sobre el relieve general de aquella parte de la divisoria. Cortan sus laderas septentrionales abruptas escarpas, y por el opuesto rumbo despliega una espaciosa vertiente, cubierta en su mayor parte de espesos matorrales; prolongándose en varios contrafuertes, que por un lado se extienden hasta Renieblas y Fuensaúco, limitando por el sur la pequeña cuenca del Merdancho, y por otro van á desvanecerse en los confines del campo de Gómara.

Al declinar por levante la sierra *del Almuerzo*, la cumbre de la cordillera interrumpe su continuidad, siguiendo su alineación por ese rumbo, en el espacio de 7 quilómetros, una serie de montes unidos entre sí por varios collados que descienden cuando más á 1200 metros de altitud, entre los cuales se halla situada la aldea de El Espino, con cuyo nombre se les designa, que es uno de los lugares habitados más altos de la provincia.

De este núcleo de montes arranca hacia el NE. una derivación que cruza los términos de Valdelagua, Trébago y Fuentestrún, y deja al sur las llanadas *de Castilruiz* y *Matalebreras*, sobre las cuales se marca su relieve en rebajadas lomas, ofreciendo en cambio en sus vertientes septentrionales rápidas caídas al Alhama, que corre á gran profundidad bajo esas alturas.

La cuenca de este río, cuyos límites forman dentro de la provincia por un lado esta última derivación y por el otro las cumbres de las sierras *Costalaya* y de *La Alcarama*, encierra dentro de sus vertientes un territorio árido y escabroso, cortado por infinidad de barrancos y denudado por torrentes temporarios, cuyos repetidos arrastres, acrecentados por las fuertes pendientes del suelo y la pobreza de su vegetación, van lentamente descarnando la mayoría de aquellos terrenos, haciéndoles cada vez más estériles. Unicamente los montes que rodean la parte más occidental de la cuenca se ven todavía cubiertos de bosques y dehesas, que dan alguna estabilidad á la tierra vegetal en aquellas empinadas laderas, y prestan cierta amenidad al hondo valle que encauza al río en los primeros quilómetros de su curso. En todo el resto de la comarca, que comprende los términos de Valdeprado, Cigudosa, Valdelagua, Navajún, etc., solamente descubre la vista blanquecinos cerros formados de lajas de caliza, y sin más vegetación que raquíticas matas de aliagas y romeros. Las fuentes son sumamente escasas en toda esta zona; las tierras de cultivo se reducen á estrechos tablares escalonados en el sentido de las laderas para contrarrestar la rapidez de su pendiente, y, exceptuando los reducidos plantíos que se ven en las inmediaciones de alguno de aquellos pueblos, ni el más pequeño grupo de árboles interrumpe la monotonía de aquel paisaje yermo, en el que apenas se percibe la influencia de las distintas estaciones del año.

Desde los mencionados montes de *El Espino*, la cadena principal cuya marcha voy describiendo dentro de la provincia, se continúa hacia el SE. con la sierra *del Madero*, la cual se prolonga hasta el monte *Regajal* de la jurisdicción de Noviercas, destacando su cumbre sobre los terrenos inmediatos á una altura de más de 300 me-

tros, únicamente interrumpida en su punto medio por el puerto de su mismo nombre, donde la cruza la carretera general de Madrid á la frontera francesa, y 6 quilómetros más al sur por la angosta cañada *de Hinojosa*, poco menos elevada que el puerto, á través de la cual se comunican directamente los pueblos de la tierra de Ágreda y los del campo de Gómara.

Al terminar la sierra *del Madero*, la cordillera se corta bruscamente en el estrecho *de Araviana* para dar paso al río de esta denominación, que conduce al Duero los derrames de la vertiente occidental del *Moncayo;* pero vuelve seguidamente á levantarse con mayor altura en las agudas cimas *de Toranzo* y de sierra *Tablado*, cuyos remates por el sudeste se pierden dentro del territorio aragonés.

Al nordeste de estas sierras, y desviada de la alineación general de la cadena de que forman parte, se eleva la gigantesca mole del *Moncayo*, frontera tradicional entre Aragón y Castilla, ante cuya imponente altura aparecen humillados todos los demás relieves que le rodean. Su base ocupa un espacio de 25 quilómetros de largo en sentido de N. á S. por 12 de anchura, y su cima se levanta sobre rápidas y uniformes pendientes á 2315 metros de altitud, destacándose á cerca de 1100 metros de altura sobre las inmediatas comarcas sorianas, y á más de 1300 sobre las llanadas que se extienden bajo su vertiente aragonesa. Las masas de nieve que blanquean en su cumbre gran parte del año, y las frecuentes nieblas que se condensan en las regiones más elevadas de esta montaña, alimentan copiosos raudales que se reparten desigualmente por una y otra vertiente, tocando en esta distribución la mayor parte á las comarcas aragonesas fronterizas, á donde descienden gran número de arroyos que llevan la fertilidad á las huertas y vegas de Los Fayos, Torrellas, San Martín y otros varios de las comarcas de Borja y Tarazona [1].

El valle *de Araviana* ocupa el intermedio que separa al *Moncayo*

(1) Esta circunstancia, y la versión muy generalizada que atribuye al *Moncayo* cierta influencia en la formación de las nubes tempestuosas que suelen descargar asoladores pedriscos en las inmediatas comarcas de Soria y de Logroño, han inspirado sin duda el dicho tan conocido en aquel país: *Moncayo traidor, hace pobre á Castilla y rico á Aragón.*

de la cordillera *de Toranzo* y sierra *Tablado*. Hacia el sur se extiende hasta cerca del confín de la provincia, donde señalan su límite, los escarpados riscales que se elevan inmediatos á Beratón, y por el norte cierran su contorno las crestas de la sierra *de Fuentes* que, desprendida de las laderas occidentales del mismo *Moncayo*, se prolonga hacia el oeste casi hasta enlazar con el extremo de la sierra *del Madero*, de la que únicamente la separa la estrecha cañada *del Verdugal*. Más bien que un verdadero valle, el suelo de *Araviana* constituye, por lo tanto, una pequeña cuenca rodeada en todos sentidos de altísimas cumbres y con desagüe á la cuenca del Duero por el estrecho de su nombre, que interrumpe la continuidad de la cordillera *del Madero* y *de Toranzo*. La excepcional abundancia de sus pastos, la extensión de sus montes y dehesas y su clima destemplado y frío, todo contribuye á hacer de la de *Araviana* una comarca esencialmente adecuada al fomento de la ganadería más bien que al cultivo agrícola; así es que los pueblos de La Cueva y Beratón, que comparten una gran parte de la superficie del valle, han venido figurando por aquel concepto entre los primeros de la provincia.

Dentro del recinto de *Araviana*, según la versión histórica más admitida, tuvo lugar en 985 la sangrienta jornada en que perecieron los Infantes de Lara. La tradición popular conserva todavía el recuerdo de aquel trágico suceso, designando con el nombre de cerro de *La Batalla* una pequeña eminencia que se eleva junto á la orilla izquierda del río en la parte oriental del valle.

El *Moncayo* extiende por el norte sus declives hasta las inmediaciones de Ágreda, donde se extinguen sobre la margen derecha del Queiles. Desde aquí hasta los inmediatos confines de Logroño, tan sólo se descubren grupos de cerros y lomas, generalmente de poca altura, que limitan reducidos llanos y algunas cañadas de cultivo, sobresaliendo entre todos los altos *de San Blas*, al noroeste de la mencionada villa; y más al noroeste todavía, separada de los anteriores por el barranco de *La Laguna*, la pequeña cordillera *del Pégado*, que corre entre Añavieja y San Felices, dominando las escarpadas márgenes del Albama.

Además de este sistema de cordilleras que, desprendiéndose de la vertiente oriental de la divisoria, forman, juntamente con ella, los principales rasgos orográficos de la región nordeste de la provincia, se interpone, entre la misma divisoria y las comarcas de la región central, otra prolongada cresta, constituída por las calizas cretáceas, la cual comienza á elevarse entre las derivaciones de la sierra *del Almuerzo*, y corre hacia el SE. hasta tocar los confines de Aragón entre Cihuela y Embid. Varios collados y portillos de poca anchura interrumpen de trecho en trecho la continuidad de esta larga barrera, cuya altura se mantiene casi constantemente en toda su corrida á más de 200 metros sobre los llanos y hondonadas situados á uno y otro lado de la misma. Á lo largo de ella se destacan las cumbres *de La Pica*, *de Tajahuerce* y *de Cardejón*, que corren entre Aldeapozo y Portillo, dejando á levante la vasta planicie *de Torrubia*, *Jaray*, *Noviercas* y *Ciria*, la cual se extiende hasta las lejanas faldas *del Regajal* y *de Toranzo*. Más al sur se eleva, en la misma línea y sobre altísimas escarpas, la cima *del Costanazo*, y, por último, las sierras *de La Quiñonería* y *de Miñana* forman á continuación una larga cadena de cerros y picachos, que dominan por el oeste el pequeño valle *del Henar*, afluente del Jalón, mientras que por el este dan origen á varios contrafuertes que se esparcen por los términos de Reznos, Carabantes, La Alameda y otros varios, lindantes ya con territorio aragonés. Entre tal laberinto de riscos y alturas que erizan aquellos confines, descuella vistosamente la pequeña meseta *de Peñalcázar*, verdadera fortaleza natural, resguardada por un circuito de escarpas que alcanzan hasta 100 metros de elevación, y únicamente accesible por un largo collado que la enlaza con la vecina cumbre de la sierra *de La Quiñonería*. Dadas sus condiciones de defensa, verdaderamente respetables para el arte militar de la Edad Media, y su situación fronteriza entre los antiguos reinos de Aragón y de Castilla, esa meseta debió desempeñar un importante papel en la lucha que caracteriza aquel período de nuestra historia, y así lo justifican las derruídas almenas que coronan su entrada, y los sepulcros, armas y otros varios objetos descubiertos en el recinto en que hoy se

asientan las modestas viviendas que forman el pueblo de La Peña [1].

Finalmente, entre el extremo oriental de la sierra *de Tablado* y las citadas derivaciones de la *de Miñana*, se elevan todavía en el confín de la provincia algunas cumbres aisladas y grupos de cerros con rápidas caídas á las comarcas zaragozanas limítrofes, desde las cuales aparecen como crestas de altísimas cordilleras. Al sur de Ciria se alza, en la divisoria de los ríos Manubles y Carabantes, la serrata *La Bidornia*, constituída por calizas cretáceas, y tajada en sus vertientes septentrionales por abruptas pendientes, bajo las cuales desciende á tierra aragonesa, describiendo repetidas vueltas, la carretera de Soria á Calatayud. Más al norte se destaca, en la vertiente izquierda del mencionado Manubles, la escabrosa sierra *de Montalvo*, formada por una agrupación de cabezos y altozanos de calizas liásicas, y cuyas derivaciones orientales se esparcen, surcadas por hondas quiebras y barranqueras, en los términos de Malanquilla, Pumer y Aranda de Moncayo.

REGIÓN CENTRAL.

Entre el conjunto de montañas que ocupa la región septentrional de la provincia y las vertientes de los parámos y mesetas que forman la parte meridional de la misma, se extiende una zona de variable anchura, dentro de la cual no se destacan altas y seguidas cumbres alineadas en determinadas direcciones, que puedan considerarse como verdaderas cordilleras, sin que por eso deje su suelo de ser en general bastante áspero y quebrado, por efecto de las enérgicas y profundas denudaciones que ha sufrido y que han determinado los rasgos característicos de su topografía. En efecto, si se exceptúa la planicie del campo *de Gómara*, quizás la única que merece tal nombre dentro de la provincia, y que se halla en la parte sudeste del partido de la capital, el resto de la zona que consideramos es una sucesión

(1) Como uno de los hechos notables ocurridos en las guerras habidas entre castellanos y aragoneses durante el siglo XV, consignan las crónicas la toma por éstos, en 1447, del castillo llamado La Peña de Alcázar, que á la sazón se titulaba barrio de Soria, con la categoría de villa.

de cerros, lomas y mesetas que ya se esparcen sin enlace aparente, ya se agrupan y forman serrezuelas, generalmente de poca elevación, entre los cuales se abren varias vegas y cañadas, que unas veces ensanchan en pequeños valles y otras se estrechan entre altísimos ribazos.

El campo *de Gómara* ocupa una extensión de unos 160 quilómetros cuadrados en el espacio angular que media entre el Duero y su afluente el Rituerto, desde la vertiente oriental de la sierra *de Santa Ana* hasta las *de Cardejón* y *Portillo*, que la limitan por levante. La falta casi completa de arbolado, la escasez de aguas y la naturaleza esencialmente silícea de la mayor parte de sus tierras, dan un aspecto árido y monótono á aquella dilatada llanura, dentro de la cual están situados, además de las villas de Gómara y Almenar, una docena de pueblecillos, la mayor parte de corto vecindario, cuyos medios de existencia se reducen casi exclusivamente á la cosecha de cereales. Algunos oteros y altozanos interrumpen la uniformidad del suelo de la planicie en su parte oriental, y por el norte forman su límite una serie de cerros y colinas, que se extiende por los términos de Duáñez, Hontalvilla, Tozalmoro y Peroniel, y va á enlazarse con las derivaciones de la sierra *del Almuerzo*.

Al sur del campo *de Gómara*, pasado el Rituerto, empiezan ya á elevarse las alturas que, alineadas con dirección próximamente hacia el S., vienen á ser como grandes jalones que indican la divisoria de las cuencas del Ebro y del Duero en todo el espacio que media hasta las derivaciones de la sierra *Ministra*. Sobre esta divisoria destácase en primer término la sierra *de Boñices*, cuyos cerros se agrupan entre los pueblos de Nomparedes, Bliecos, Avión y Castil de Tierra. Una sucesión de montes y collados, que cruza por Velilla y Escobosa, enlaza su extremo occidental con las elevadas lomas de la sierra *de Alentisque*, en que la mencionada divisoria alcanza cerca de 1100 metros de altitud. A continuación se alza, entre Utrilla y Puebla de Eca, la sierra *del Muedo*, que es el relieve más importante de esta zona, y cuya cima forma una alargada mesa de unas 200 hectáreas de extensión, que se destaca á

1150 metros de altura, cortada en todo su contorno por abruptas pendientes; y por último, más al sur se encuentran los altos *de Radona* y *Beltejar*, coronados también por anchas mesetas que llegan á unirse con las derivaciones de la sierra *Ministra*, cerca del confín meridional de la provincia, donde comienzan ya las vertientes al Tajo.

El territorio que se extiende á levante, en el cual se halla comprendida la comarca llamada *Las Vicarías*, es un irregular conjunto de vallejos y cañadas de variable amplitud, por los que corren los ríos Deza, Nágima y varios arroyuelos, casi todos temporarios, encauzados entre anchurosas lomas que, desde las alturas mencionadas, descienden rápidamente hasta las riberas del Jalón. Un clima más benigno, campos de cultivo más extensos y numerosas veguillas de regadío, todo anuncia en aquellas vertientes el principio de otra región más fértil, más rica y más poblada que la mayoría de las que comprende el territorio soriano.

Á poniente de la misma divisoria, en el espacio que media hasta las orillas del Duero, se extiende un suelo muy ondulado, en medio del cual se destaca la pequeña sierra *de Perdices*, que domina por levante el término de Almazán, y enlaza sus rebajadas derivaciones con la sierra *de Hontalvilla*, que se eleva más hacia el sur frente al páramo *de Barahona* y *Alpanseque*.

Desde Almazán hasta los confines de Burgos, surca profundamente la región central de la provincia un extenso valle, á lo largo del cual continúa su curso el Duero, después de abandonar los barrancos y angosturas que le encauzan á su paso por las comarcas septentrionales. Por la izquierda estrechan la vertiente de este valle los contrafuertes de los páramos y mesetas de la región meridional, que conservan gran elevación hasta los arribes del río, y se terminan á corta distancia del mismo, albergando entre sus pliegues hondas cañadas que á veces se abren cerca de su desembocadura en frondosas riberas como las *de Berlanga, Fresno, Inés* y *Peñalba*. La vertiente opuesta, por el contrario, abarca una dilatada zona, cuyo declive general hacia el río se pierde entre un complicado conjunto de lomas

y terrazas que se van escalonando hasta las sierras que la limitan por el norte. Algunas tierras de cultivo más ó menos extensas, y pequeñas vegas que fertilizan varios riachuelos de curso constante, comparten con los bosques y dehesas de pasto la superficie de toda esta vertiente, en que la vegetación forestal conserva todavía no escasa importancia, ocupando áreas de alguna consideración en los montes *de Velacha* y en las *Matas de Lubia*, al norte de Almazán, y más á poniente en los pinares de Matamala, Tardelcuende, Quintanaredonda, Osonilla, Valdenarros y Quintanas de Gormaz. Próximamente hacia el medio de esta comarca, en uno de los sitios más pintorescos y productivos que bañan las aguas del Ucero, y al pie de una pedregosa loma que se eleva por la parte del sur, se halla edificada la villa El Burgo de Osma, que es la población más importante de la provincia después de la capital. Cerca de ella, y separado únicamente por el mencionado Ucero, que divide ambos términos, se encuentra el barrio que constituye por sí solo el municipio de Osma, al que no resta de su pasada grandeza mas que el título de ciudad y las ruinas de un antiguo castillo, levantado sobre escarpados peñascos en la confluencia del Ucero y del Avión, no lejos del sitio que ocupó la antigua Uxama.

Encauzado el Duero en el fondo del mencionado valle, únicamente ofrece en sus orillas algunos ensanches casi siempre de poca importancia, y aun en largos trechos se abre paso por entre profundos tajos. Desde Almazán hasta cerca de Andaluz, corre bastante abierto á través de sotos y praderas, que suele invadir en sus más fuertes avenidas. Entre Andaluz y Gormaz van siguiendo su margen derecha elevadas lomas cubiertas en su mayor parte de pinares y mata baja, y cuyo aspecto montuoso forma notable contraste con los llanos *de Hortezuela* y *Aguilera*, que se extienden al lado opuesto, adornados de árboles de ribera y cercados de plantaciones de viñedo.

La pequeña villa de Gormaz se halla situada sobre la misma margen derecha, en la falda de un escarpado cerro que la denudación ha dejado aislado en medio de la cuenca. Una antigua fortaleza de construcción árabe se asienta sobre la meseta que corona aquella altura,

cuya situación topográfica le hace visible desde largas distancias, destacándose sobre el relieve general del terreno contiguo.

Agua abajo de Gormaz estrechan todavía al Duero por ambos lados montes incultos y pedregosos que continúan hasta cerca de Navapalos, pero ya desde aquí hasta los confines de Burgos forma su vaguada una seguida vega, que cruza los términos de Olmillos, Soto, San Esteban, Langa y Alcozar, entre una doble fila de cerros de variable altura, los cuales siguen á mayor ó menor distancia la marcha ondulada de su curso. La fertilidad del suelo de estas riberas, la riqueza y variedad relativas de sus producciones y el desarrollo que ha adquirido de poco tiempo á esta parte el cultivo de la vid en las vertientes inmediatas, hacen de aquella comarca una de las más favorecidas de la provincia bajo el punto de vista agrícola.

Varias de las alturas que encauzan el Duero en la última parte de su curso por el territorio soriano, ostentan en sus cimas las ruínas de antiguos castillos y torreones, cuyos restos evocan el recuerdo de las luchas de nuestra Reconquista, localizadas durante largos años en esta parte de Castilla, que ha dado á la historia patria páginas tan brillantes como las de Osma, Calatañazor y San Esteban de Gormaz.

REGIÓN MERIDIONAL.

El carácter orográfico que distingue á la región meridional de la provincia es la uniformidad en la altura de las mesas y páramos que la forman en casi toda su extensión. Para el observador colocado en uno de sus puntos más elevados, toda aquella zona aparece como una dilatada planicie, ligeramente ondulada, interrumpida por algunos oteros y colinas de poca elevación, y limitada hacia el sur por algunas crestas de cordilleras que se destacan á lo largo de los confines de Guadalajara en la divisoria de las cuencas del Duero y del Tajo. Esta regularidad, sin embargo, es más aparente que real: las aguas han abierto en ella profundos surcos que cortan de trecho en trecho su continuidad, y en muchos sitios las denudaciones que su suelo ha sufrido han hecho desaparecer por completo la forma primitiva del

mismo, dejando en su lugar algunos cabezos y picachos aislados, cuyas cimas se elevan cuando más al nivel ordinario del conjunto.

Las mayores alturas de esta parte de la provincia son las de la sierra *Pela,* la cual arranca del macizo de la sierra *de Ayllón* en los confines de Segovia, y se prolonga hacia levante en una longitud de 24 quilómetros hasta más allá de Retortillo, donde se desvanece en el páramo *de Torreplazo.* La cumbre es una sucesión de escuetos crestones, interrumpidos por varios portillos y huecos, y en ella se destacan, con altitudes de 1420 á 1469 metros, el pico *de Grado,* que forma su extremo occidental, y el cerro *de La Bordega,* que se alza sobre empinadas laderas entre Manzanares y Sotillos.

Entre las faldas septentrionales de la sierra *Pela* y las altas llanadas que se destacan más al norte sobre la vertiente derecha del valle del Duero, hállase comprendida una extensa hondonada de unos 5 quilómetros de anchura media, la cual comienza por el este en el término de Retortillo y se prolonga casi hasta tocar el confín occidental de la provincia, donde se une á la pequeña cuenca del río Pedro. Esta hondonada, por la que discurren varios riachuelos que brotan al pie de dicha sierra, antes de encauzarse en los barrancos que los conducen al Duero, merecería tal vez el nombre de valle, si las numerosas crestas y riscales de areniscas triásicas que por todas partes erizan su suelo, no le hicieran tan áspero y quebrado como el que caracteriza á las serranías. Á pesar de la escasez relativa de recursos agrícolas, esta comarca es una de las más pobladas de la región meridional de la provincia; y como las aguas no escasean en ninguna época del año, en las inmediaciones de sus pueblos abundan los prados de regadío y los árboles de ribera, cuyo agradable conjunto contrasta con la desnudez de las cumbres y laderas que los circuyen. Dentro de ella, y sobre una pequeña eminencia que se eleva en la margen derecha del arroyo Manzanares, se venera el santuario de Nuestra Señora de Tielmes, edificado entre las ruinas de la antigua Termencia, ciudad celtíbera que figuró en las guerras de Viriato, y fué subyugada por los romanos poco después de la destrucción de Numancia.

Las altas mesetas que por el norte limitan esta hondonada ocupan una faja de terreno de anchura variable, que desde la margen del río Pedro se extiende hacia levante hasta empalmar con los páramos *de Barcones* y *de Barahona.* Un suelo pedregoso, inculto en su mayor parte y pobre de vegetación, ocupa todas aquellas desiertas llanuras, á través de las cuales los ríos Manzanares, Adante, Talegones, etc., han excavado enormes barrancos que, ensanchando sus márgenes de trecho en trecho, forman pequeñas riberas cuajadas de huertas y praderías y sombreadas por frondosas arboledas. Á lo largo de ellas, y abrigados entre las imponentes quiebras que las rodean, se hallan situados los pueblos de Caracena, Las Hoces, Carrascosa, Cañicera y otros varios que comparten entre sí la posesión de todos aquellos terrenos.

Á partir del término de Retortillo, corre todavía, á continuación de la sierra *Pela,* una serie de cerros y altozanos que avanzan hasta más allá de Barcones, coronando las escarpas y pendientes que sirven de lindero por aquella parte á las provincias de Soria y Guadalajara. Constituyen estos relieves las sierras *de Torreplazo* y *Torremocha,* que, si bien alcanzan una altura de más de 200 metros sobre las comarcas limítrofes de esta última, pierden por completo su importancia cuando se refieren al nivel de las mesetas sorianas, sobre las que se destacan como rebajadas lomas ó cerrejones de escasa elevación.

Al norte de la sierra *de Torreplazo* surcan el suelo algunos barrancos que corren cada vez más profundos á unirse con el Escalote á poca distancia unos de otros, originándose en su confluencia una profunda hoya encerrada entre rápidos taludes que se elevan próximamente al mismo nivel, en medio de la cual se halla edificado el pueblo de La Riba.

Más á levante se encuentra el páramo *de Barahona,* que ocupa una extensión de 20 quilómetros cuadrados, abarcando también una parte de los términos de Marazobel y de Alpanseque. Hacia su promedio se alza junto al pueblo que le da nombre, una pequeña colina cuya cima coronan las ruinas de un castillejo, la cual, á pesar de su

poca elevación, que no excede de 50 metros, se distingue claramente desde larga distancia. Fuera de este detalle, apenas alteran la uniformidad de aquella región algunas ligeras ondulaciones del suelo ó las arroyadas en que corren las aguas llovedizas. La falta casi completa de arbolado y aun de monte bajo, y la escasez de aguas, imprimen á ese territorio un aspecto de marcada esterilidad; mas no obstante, suelen encontrarse en él algunos espacios de tierra laborable de regular calidad y á propósito para el cultivo de cereales, que constituyen casi las únicas producciones agrícolas del país.

Al mencionado páramo corta bruscamente hacia el norte el barranco que, encauzando al río Bordecorex en casi toda la longitud de su curso desde Jodra á Caltojar, se señala en el relieve de aquella zona como un prolongado surco, de más de 150 metros de profundidad y 40 quilómetros de corrida, que establece la separación entre el mismo páramo y las sierras de Hontalvilla y de Barca, que se elevan enfrente más hacia el interior de la provincia. A lo largo de él se hallan situados los pueblos de Villasayas, Bordecorex, Fuentegelmes y Caltojar, encerrados entre escuetas y escarpadas laderas.

La sierra *de Hontalvilla* es una agrupación de cerros y lomas que se alzan entre el pueblo de aquel nombre y los de Jodra y Villasayas, y cuya altitud máxima no excede de 1050 metros. Su suelo, árido é inculto en una gran parte, está formado por margas y calizas arcillosas, y no ostenta más vegetación que algunas manchas de monte bajo esparcidas en las blanquecinas terreras de sus vertientes.

La *de Barca* comienza á elevarse á continuación de la anterior enfrente de Villasayas, y va á terminar á los 20 quilómetros más á poniente en la hoz *de Berlanga*, esparciendo hacia el norte sus extensos declives que, á través de los términos de Lodares, Velamazán y Barca, llegan hasta las riberas del Duero. Su cima es una desierta y alargada meseta que se eleva á la misma altura que la de Barahona, de la que realmente es la continuación al otro lado del Bordecorex. Hállase inculta en su parte alta y cubierta tan sólo á trechos de retazos de carrascales y mata baja; pero en su falda septentrional presenta

espaciosas zonas de cultivo y algunas cañadas que fertilizan varios arroyos de curso constante desprendidos de su cumbre.

Al este del término de Alpanseque, dentro de los de Romanillos, Mezquitillas y Conquezuela, el suelo pierde el carácter de llanura asurcada, y aunque se mantiene siempre entre altitudes de 1000 á 1100 metros, se ofrece, sin embargo, doblado en lomas y cerrillos pedregosos, cuyas desigualdades se van acentuando cada vez más en las inmediaciones del valle *del Jalón*. Dominando el relieve de toda aquella zona, se eleva junto al confín de la provincia la cumbre de la sierra *Ministra*, la cual comienza por el oeste en el término de Ventosa del Ducado, y alcanzando una altitud de 1350 metros, va á desvanecerse á los 13 quilómetros en las altas planicies que se extienden entre Benamira y Alcolea del Pinar.

La comarca que comprende en el extremo sudeste de la provincia los pueblos de Layna, Ures, Judes é Irnecha, forma otra dilatada meseta cortada por algunos barrancos y vallejos que con rápidas pendientes descienden al valle *del Jalón*, y enlazada por el sur con los páramos de Maranchón, dentro de la provincia de Guadalajara, cuyo lindero indican por aquella parte varios oteros y altozanos que interrumpen apenas la continuidad de la llanura.

El río Jalón corre á un nivel 200 metros más bajo que el suelo de esta meseta encauzado en un profundo valle que la deja aislada del resto del territorio soriano. Comienza dicho valle bajo la vertiente septentrional de la sierra *Ministra*, y encajonado entre ésta y ambas laderas, conserva en su fondo una anchura variable de 1 á 2 quilómetros hasta el término de Medinaceli; pero desde aquí hasta Somaén, los contrafuertes de los inmediatos páramos avanzan por uno y otro lado hasta las mismas orillas del río, estrechándole en una doble fila de escarpas y ribazos, por entre los cuales se extiende, con numerosas inflexiones y á través de cinco túneles, el ferrocarril de Madrid á Zaragoza.

Más abajo de Somaén comienza á ensanchar el valle, y poco después se abre ya en una feracísima vega de regadío, con que inaugura el Jalón su entrada en el suelo zaragozano.

CAVERNAS Y SIMAS.

En casi todas las comarcas donde adquieren algún desarrollo las rocas calizas, son frecuentes las oquedades naturales del terreno que, bajo la forma de cuevas ó simas, se manifiestan en la superficie por grietas ó aberturas, más ó menos cómodamente practicables, aunque no siempre sean accesibles en su interior. Estas oquedades son muy numerosas, y adquieren también mayores dimensiones en las formaciones secundarias, principalmente en las del sistema cretáceo.

Una de las más notables que existen en la provincia, y al mismo tiempo la más conocida por su proximidad á la capital, es la cueva *del Asno*, abierta en las calizas cenomanenses de las derivaciones meridionales de la sierra de Santa Ana, á la orilla izquierda del Duero y frente al pueblo de Los Rábanos, en cuyo término se halla comprendida. Le sirve de entrada una boca próximamente elíptica de unos 2 metros de altura y $1^{m},50$ de ancho, donde da principio una galería de 16 metros de longitud, poco inclinada en sentido descendente y de amplitud y elevación bastantes para poder transitar cómodamente por ella. Siguen después varios anchurones más ó menos capaces, de forma irregular, situados á niveles poco distintos y comunicados entre sí por espacios labrados naturalmente á modo de gradas ó escalones, y por pasos angostos, alguno de los cuales sólo puede salvarse caminando á rastras en ciertos sitios. Entre estos anchurones es notable el *Salón de los Murciélagos*, así llamado por el gran número de estos animales que allí buscan albergue, y cuyo excremento se acumula en cantidad suficiente para ser objeto de aprovechamiento, destinándole como abono en las huertas del pueblo. En otro anchurón, más próximo á la galería de entrada, existe un depósito pequeño de agua potable, de forma semi-esférica y de un metro próximamente de diámetro, en cuyo borde se levanta aislada una estalagmita que semeja una figura humana de tamaño natural, por lo que aquel sitio es conocido con el nombre de *Fuente de la Esta-*

tua. Alimentan este depósito las filtraciones del techo y de los hastiales de la cueva, y el agua que de él rebosa corre por el suelo á perderse en una sima de profundidad desconocida que se abre á poca distancia. La caverna tiene una longitud de 200 á 250 metros, y cerca de su terminación parten de ella varios ramales divergentes, uno de los cuales vuelve á comunicar al exterior, también sobre la margen izquierda del Duero, por una abertura más angosta y en sitio más difícilmente accesible que la de entrada.

Al pie de la misma sierra de Santa Ana, en un escarpado risco que bañan las aguas del Duero, se encuentra, á 1,5 quilómetros de la ciudad de Soria, la cueva *de San Saturio*, formada por varias cavidades situadas á diferente altura, alguna de las cuales se ha ensanchado á pico, y puestas en comunicación con una ermita edificada sobre dicho risco. En una de esas cavidades existe una capilla donde, según tradición, tuvo su oratorio el santo anacoreta, y cerca de ella hay otra más pequeña, en la que se cree murió y recibió sepultura.

Otras varias oquedades se encuentran además en el mismo macizo cretáceo, dentro del término de la capital; pero de tan escasa importancia en su mayor parte, que apenas merecen el nombre de cuevas, pues en casi todas puede penetrarse sin más luz que la que llega directamente del exterior. Por su situación en parajes solitarios son muy poco conocidas, excepción hecha de la *de Zampoña*, que se abre en la orilla derecha del Duero, y á que dió nombre y celebridad, á costa de su vida, un infeliz zapatero que pereció en ella víctima de su engañosa codicia.

En la vertiente meridional de la sierra de Frentes existen, dentro del término de Villaciervos, dos cavernas, de las cuales es una digna de mención, porque su gran capacidad permite se encierren en ella hasta 500 cabezas de ganado lanar. La otra, más profunda, aunque de menores dimensiones y de forma irregular y sinuosa, es notable únicamente por las numerosas estalactitas que adornan su techo.

En Muriel de la Fuente, en Calatañazor, en San Leonardo [1], en

[1] En el término de San Leonardo existe la de *La Yedra*, situada en la ladera septentrional del pico de San Cristóbal y mencionada con otras,

Brías, etc., se menciona la existencia de algunas cavernas menos conocidas, en general, que las anteriores, y abiertas todas en calizas de la misma edad.

A lo largo de la hoz del río Ucero, agua abajo de Arganza, se ven á distintas alturas, en los tajos de ambas márgenes, numerosas aberturas que penetran más ó menos en la masa de las calizas cretáceas, llamando entre ellas la atención, por sus dimensiones y su forma abovedada, la cueva *de San Bartolomé*, situada junto á la ermita de este nombre, casi al nivel del cauce del río.

Dentro del término de Casarejos, en un gran llano elevado sobre la margen izquierda del mencionado Ucero, y cubierto en gran parte de pinar, hay una gran sima llamada *El Torcajón*, muy conocida en aquella comarca, y que adquirió triste celebridad en nuestras pasadas discordias civiles durante la primera mitad del presente siglo. Se halla abierta también, en las calizas cretáceas, cuyas capas aparecen allí casi horizontales, y su boca es de forma rectangular, con una longitud de 28 metros por 10 de anchura. Desciende verticalmente hasta los 50 metros, á partir de los cuales se desvía hacia el N., y comunica con otros huecos situados á niveles más bajos y de profundidad y extensión desconocidas.

Al norte del pueblo de Fuencaliente, en las inmediaciones de la sierra de Nafria, existe otra sima, más ancha en la superficie y de sección más irregular que la anterior, la cual, lo mismo que *El Torcajón*, se conserva próximamente vertical en una altura de más de 50 metros, sin que tampoco sea conocida su profundidad total.

A levante de Arganza se ven, á la derecha del camino alto de Uce-

aunque no todas las que aparecen en esta relación, por D. Casiano de Prado en la pág. 216 de su *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*, y es de advertir, á quien compare la lista que en ese lugar da el Sr. de Prado con la de las que se mencionan en este artículo. que aquí se omite la que el ilustre geólogo señala en el despoblado de San Juan de Cañicera, partido del Burgo de Osma, porque estando contextes todos los habitantes de aquellos contornos en que efectivamente allí existen grandes huecos subterráneos en relación con las ruínas de un convento, sospechan muchos de ellos que dichos huecos se abrieron artificialmente, sin que hoy sea fácil penetrar en los mismos para resolver la cuestión.

ro á San Leonardo, varias grietas abiertas en las calizas cretáceas, que deben comunicar indudablemente con grandes huecos interiores, á juzgar por los repetidos choques, perceptibles durante algunos segundos, que producen en su caída las piedras arrojadas dentro de ellas.

En el término de Duruelo se encuentra la cueva llamada *de Covarnezo*, que ofrece la circunstancia de hallarse en las areniscas urgoaptenses, y tiene dimensiones tales que en ella pueden albergarse holgadamente más de 600 hombres.

El pueblo de La Cueva de Beratón ó La Cueva de Ágreda, pues de los dos modos se llama [1], debe su nombre á la proximidad de otra, abierta en calizas triásicas que forman, en unión con espilitas, el cerrillo á cuyo pie está edificado el pueblo. Su entrada, que es cómoda y espaciosa, se halla cerca de la cumbre, en la ladera meridional, y da paso á un gran anchurón próximamente cuadrangular, de unos 15 metros de lado con altura casi uniforme de 5 metros, el cual se comunica con otro de la misma forma y poco mayor, situado á un nivel algo más bajo. Desde éste se desciende por una rampa suave á otros departamentos todavía mayores, que se van sucediendo en dirección al N., y cuya separación establecen ya las irregularidades de la roca, ya también grandes masas de caliza concrecionada que en aquel subterráneo muestran un desarrollo excepcional. Las paredes del mismo aparecen revestidas, en casi toda su extensión, por una costra más ó menos gruesa de esa caliza, y en algunos puntos cubre el piso una capa cristalina de igual naturaleza. La cueva es practicable en una longitud próximamente de 200 metros, al cabo de los cuales cierran el paso grandes columnas de estalactitas que impiden ver su terminación [2].

(1) Hay que rectificar en la noticia que da D. Casiano (*loc. cit.*) respecto á las cavernas de Soria, que las dos que menciona, una á siete leguas de la capital y otra á dos de Ágreda, no son sino una sola: la que da nombre al pueblo citado.

(2) En la descripción histórica de la provincia de Soria, escrita recientemente por el docto catedrático de aquel Instituto D. Nicolás Rabal, y de que ya en otro lugar queda hecha mención, aparece consignado el siguiente pasaje referente á esta localidad: «Es tradición que en esta cueva habitaba el dios Caco, y cerca de ella tenía Hércules sus bueyes pastando libremente

Una gran parte del caudal que el río Bordecorés recoge en los términos de Miño, Conquezuela y Yelo, desaparece por bajo de Alcubilla, lo cual atribuyen los naturales de esta localidad á sumideros que hay bajo los aluviones de su cauce. Siguiendo el camino de Adradas á Hontalvilla de Almazán, se encuentra, además, una abertura natural de muy poca anchura, por la que se percibe claramente el ruido de una corriente subterránea, el cual aumenta después de grandes lluvias. Uno y otro hecho atestiguan la existencia de grandes oquedades subterráneas en las calizas terciarias que forman el suelo de aquella comarca.

Al sur de Cihuela, en el sitio llamado Valdelapedrina, se ve entre las calizas miocenas, que allí aparecen muy trastornadas, una grieta irregular del terreno, á través de la cual se deja oir, algunas veces, un ruido semejante al que produce el agua despeñada. En los días más fríos de invierno sale por ella un aire cálido cargado de vapores que impide á las nieves cuajarse en sus inmediaciones; fenómeno que, erróneamente interpretado, ha dado origen á la creencia, muy arraigada en el país, de que en dicho paraje tienen su nacimiento las aguas termales que brotan en Alhama de Aragón, 20 quilómetros más hacia el sudeste.

Por último, en las calizas liásicas de Ciria y en las terciarias del monte de Villasayas, se encuentran también varias cuevas de poca longitud, siendo difícil reconocer si realmente todas ellas son naturales, ó si algunas deben la forma regular que ofrecen á la intervención del trabajo del hombre.

por las verdes praderas. Robóle aquél á éste algunos de sus bueyes, y para no ser descubierto por las huellas, pues el suelo está en los sitios altos de ordinario tapizado de nieve, hízolos entrar hacia atrás en su vivienda. Los bueyes que quedaron echaron, sin embargo, de menos á sus compañeros, y comenzaron á dar bramidos, dirigiéndose á la cueva, con lo que el hijo de Júpiter y Alcmena sorprendió al malhechor, é indignado le echó encima el monte Cauno, sepultándolo debajo. Desde entonces el monte cambió el nombre por el que hoy tiene de Moncayo, que quiere decir tanto como monte de Caco. Esta invención tuvo origen, á no dudar, en la Edad Media, época de las leyendas, aplicando á este monte la fábula mitológica del monte Aventino, en Roma, por la semejanza de los sitios.»

DATOS HIPSOMÉTRICOS.

Sirva de complemento á esta reseña orográfica la siguiente lista de las altitudes calculadas para los diferentes parajes de la provincia que en ella se expresan; advirtiendo que las que van señaladas con un asterisco se han tomado de las nivelaciones de precisión practicadas por el Instituto geográfico, y que las demás, resultado de las observaciones del autor de la presente Memoria con un barómetro aneroide, sólo deben considerarse como aproximadas.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Abanco	1003	Cretáceo.
Abejar	1125	Idem.
Acrijos	1172	Infracretáceo.
Adradas	1050	Mioceno.
Ágreda; plaza de San Miguel	936	Cuaternario.
Ágreda; confín de la provincia en la carretera de Tarazona	812	Mioceno.
Aguilera	905	Idem.
Ailloncillo	1054	Infracretáceo.
Alaló	1062	Cretáceo.
Alameda (La)	996	Triásico.
Albalate (Granja de)	858	Mioceno.
Albocabe	1014	Oligoceno.
Alcarama (Sierra de)	1516	Infracretáceo.
Alconaba; pueblo	1002	Eoceno.
Alconaba; caserío de La Salma	1014	Mioceno.
Alcubilla de Las Peñas	1102	Triásico.
Alcubilla del Marqués; caseta de peones camineros	904*	Mioceno.
Alcubilla de Avellaneda	924	Idem.
Aldealafuente	998	Eoceno.
Aldealcardo	1141	Infracretáceo.
Aldealices	1119	Idem.
Aldealpozo	1036	Jurásico.
Aldealpozo; cerro Cencejo	1212	Liásico.
Aldealseñor	1072	Cuaternario é infracretáceo.
Aldehuela de Ágreda	1035	Jurásico.
Aldehuela de Calatañazor	1064	Mioceno.
Aldehuela de Periáñez	1029	Liásico.
Alentisque	1074	Mioceno.
Alentisque (Puerto de)	1092	Idem.
Aliud	1033	Oligoceno.
Almajano	1042	Cuaternario é infracretáceo.
Almaluez	830	Mioceno.
Almarail	942	Oligoceno.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Almarza; Iglesia parroquial	1153*	Infracretáceo.
Almazán; Puente sobre el Duero	935*	Mioceno.
Almazán; Iglesia de Jesús	942*	Idem.
Almazul	971	Idem.
Almenar	1002	Oligoceno.
Almonacid (Granja de)	1059	Mioceno.
Almuerzo (Sierra del)	1557	Infracretáceo.
Alpanseque	1128	Cretáceo.
Ambrona	1125	Triásico.
Andaluz	901	Mioceno.
Añavieja	967	Mioceno y jurásico.
Arancón	1033	Liásico.
Arbujuelo	1068	Triásico.
Arcos de Medinaceli; estación del ferrocarril	825*	Mioceno.
Arenillas	1044	Cretáceo.
Arenillas; cerro del Otero	1150	Liásico.
Arévalo de la Sierra	1172	Infracretáceo.
Arganza	1022	Cretáceo.
Armejún	1043	Infracretáceo.
Ausejillo	1084	Idem.
Avión	1003	Oligoceno.
Avioncillo	987	Mioceno.
Avioncillo; cerro del Calar	1050	Cretáceo.
Barahona	1114*	Idem.
Barahona; mojón límite de las provincias de Soria y Guadalajara	1132*	Liásico.
Barca	946	Mioceno.
Barcebal	935	Cuaternario.
Barcebalejo	949	Idem.
Barcones	1077	Triásico.
Bayubas de Abajo	920	Cuaternario y mioceno.
Bea	927	Infracretáceo.
Beltejar	1051	Triásico.
Benamira	1089	Idem.
Beratón	1324	Idem.
Berlanga de Duero	922	Mioceno y cretáceo.
Berzosa	949	Cuaternario.
Bidornia (Cumbre de La)	1225	Cretáceo.
Blacos	977	Mioceno.
Blacos; ermita del Santo	1046	Idem.
Blasco-Nuño (Granja de)	994	Eoceno.
Bliecos	1007	Mioceno.
Bliecos (Monte de)	1037	Idem.
Blocona	1066	Triásico.
Boñices	970	Oligoceno.
Borchicayada	971	Mioceno.
Bordecorex	975	Idem.
Borobia	1109	Triásico.
Borobia; cerro de la Jimena	1198	Siluriano.
Borobia; ermita de los Santos	1135	Idem.
Bordega (Cerro de La) en la sierra Pela	1429	Liásico.
Bordegé	958	Mioceno.
Bretún	1123	Infracretáceo.
Brías	1146	Cretáceo.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Boimanco	1274	Infracretáceo.
Buitrago	1034	Cuaternario.
Burgo de Osma; catedral	896*	Eoceno.
Burgo de Osma; alto de La Atalaya	989	Cretáceo.
Cabrejas del Campo	975	Eoceno.
Cabrejas del Pinar	1134	Infracretáceo.
Cabrejas del Pinar; ermita de Nuestra Señora de la Blanca	1136	Idem.
Cabreriza	1012	Mioceno.
Calatañazor	1035	Idem.
Caltojar	945	Idem.
Camparañón	1081	Eoceno.
Campos (Los)	1333	Infracretáceo.
Canos	1061	Idem.
Canredondo	1094	Idem.
Cantalucia	1059	Cuaternario.
Cántagos (Granja de)	847	Mioceno.
Carabantes	927	Triásico.
Carabantes; casa de Tobajas	974	Triásico.
Caracena	1088	Cretáceo y liásico.
Carazuelo	1045	Eoceno.
Carbonera	1076	Infracretáceo.
Carcaña (Sierra)	1429	Idem.
Cardejón	1013	Oligoceno.
Cardejón; puente sobre el Rituerto	993	Cuaternario.
Carrascosa de Abajo	1041	Mioceno.
Carrascosa de Arriba	1161	Triásico.
Carrascosa de la Sierra	1180	Infracretáceo.
Casarejos	1076	Cretáceo.
Casarejos; pico de San Cristóbal	1261	Idem.
Casarejos (El Torcajón de)	1100	Idem.
Casas de Rituerto	941	Cuaternario.
Casas de Soria (Las)	1067	Infracretáceo.
Cascajosa	935	Cuaternario.
Casillas de Berlanga	934	Mioceno.
Casillas de Berlanga; alto de Taragudo	1081	Idem.
Castil de Tierra	1059	Oligoceno.
Castilfrío de la Sierra	1192	Infracretáceo.
Castilfrío (Sierra de)	1436	Idem.
Castilruiz; ermita de los Ulagares	1002	Idem.
Cebollera (Sierra)	2130*	Idem.
Centenera de Andaluz	959	Mioceno.
Cervón	1095	Infracretáceo.
Cidones	1075	Cretáceo.
Cigudosa	727	Infracretáceo.
Cihuela	848	Mioceno.
Cihuela; alto de La Muela	966	Cretáceo.
Ciria	987	Liásico.
Ciria; confín de la provincia en la carretera	1009	Cretáceo.
Ciruela	929	Mioceno.
Cobaleda	1252	Infracretáceo.
Cobertelada	1003*	Mioceno.
Conejares	991	Jurásico é infracretáceo.
Conquezuela; ermita de la Cruz	1032	Triásico.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Contadero (Paso del), en la sierra del Almuerzo	1252	Infracretáceo.
Corbesín	1059	Triásico.
Cortos	1118	Infracretáceo.
Coscurita	968	Mioceno.
Costalaya (Sierra)	1546	Infracretáceo.
Costanazo de Sauquillo (El)	1230	Cretáceo.
Cruz (Cerro de la), en la sierra de Deza.	1311	Idem.
Cubilla	1101	Idem.
Cubillos	1056	Idem.
Cubo de Hogueras	1032	Eoceno.
Cubo de la Sierra	1112	Infracretáceo.
Cubo de la Solana	960	Eoceno.
Cubo de la Solana; ermita del Cristo	949	Cuaternario.
Cuesta (La)	1212	Infracretáceo.
Cueva de Ágreda (La)	1273	Triásico.
Cuevas de Soria	1060	Eoceno.
Cuevas de Ayllón	1055	Triásico.
Chaorna	1034	Liásico.
Chavaler	1025	Infracretáceo.
Chavaler; alto de La Calvilla	1285	Idem.
Chavaler (Llanos de)	1101	Cuaternario.
Chércoles	932	Mioceno.
Débanos	942	Infracretáceo y mioceno.
Deza	896	Oligoceno y cuaternario.
Deza; alto de la serrezuela	1270	Cretáceo.
Dombellas	1080	Infracretáceo y cuaternario.
Duáñez	1044	Eoceno.
Duero (Origen del)	2066	Infracretáceo.
Duero, en Soria	1004	Eoceno.
Duero, en Almazán	930	Mioceno.
Duero, en Gormaz	864	Cretáceo.
Era de Oñiga; sierra del Escudo	1280	Infracretáceo.
Espeja	1030	Cretáceo.
Espejo	1059	Infracretáceo.
Espejón	1041	Cretáceo.
Espino (El)	1229	Infracretáceo.
Estepa de Tera	1142	Idem.
Esteras de Lubia	1027	Cuaternario.
Esteras de Medinaceli	1072	Triásico.
Esteras de Medinaceli; fuentes del Jalón.	1091	Idem.
Frechilla	951	Mioceno.
Frentes (Pico de)	1340	Cretáceo.
Fresno de Caracena	931	Mioceno.
Fuencaliente del Burgo	972	Idem.
Fuencaliente de Medinaceli	1025	Triásico.
Fuensaúco	1072	Infracretáceo y triásico.
Fuentearmegil	979	Cuaternario.
Fuentecambrón	1046	Mióceno.
Fuentegelmes	1005	Idem.
Fuentelmonje	882	Idem.
Fuentelpuerco	912	Idem.
Fuentepinilla	919	Idem.
Fuentes de Ágreda	1058	Jurásico.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Fuentes de Ágreda (Sierra de)	1487	Liásico.
Fuentes de Ágreda; collado del Canto Hincado	1462	Triásico.
Fuentes de Magaña	1130	Infracretáceo.
Fuentes de Magaña; molino del Colegial.	1041	Idem.
Fuentetecha	1081	Cuaternario y triásico.
Fuentetoba	1082	Cretáceo.
Fuentetoba; el Nacedero	1121	Idem.
Galapagares	1045	Mioceno.
Galapagares (Monte de)	1076	Cretáceo.
Garray, en el puente	1044*	Cuaternario.
Golmayo	1053*	Infracretáceo.
Gómara	1042	Oligoceno.
Gormaz	946	Mioceno y cretáceo.
Gormaz; cerro del Castillo	1020	Mioceno.
Grado (Pico de)	1420	Cretáceo.
Hayedo (Sierra del)	1689	Infracretáceo.
Herreros	1095	Cretáceo.
Hinodejo (Sierra de)	1374*	Idem.
Hinodejo (Ermita de)	1164	Idem.
Hinojosa de la Sierra	1037	Infracretáceo.
Hinojosa del Campo	1039	Liásico.
Hinojosa (La)	1017	Mioceno.
Hoz de Abajo	1046	Cretáceo.
Hoz de Arriba	1054	Liásico.
Huérteles	1264	Infracretáceo.
Ines	866	Mioceno.
Ines (Barca de)	855	Cuaternario.
Iruecha	1204	Liásico.
Ituero	952	Eoceno.
Jaray	980	Liásico.
Jodra de Cardos	1066	Mioceno.
Jubera; puente sobre el Jalón en el ferrocarril de Zaragoza	935*	Triásico.
Judes	1184	Liásico.
Judes (Laguna de)	1160	Idem.
Laina	1114	Triásico.
Laina (Llano de)	1163	Idem.
Langa; casa del Ayuntamiento	843*	Mioceno.
Langosto	1038	Infracretáceo.
La Vid (Puente de)	827*	Mioceno.
Ledesma	996	Oligoceno.
Liceras	1151	Triásico.
Ligos	1031	Mioceno.
Lodares de Osma	899	Idem.
Lodares de Medinaceli	999	Triásico.
Lubia; iglesia parroquial	1043*	Eoceno.
Lubia (La Mata de)	1125	Cuaternario.
Lumías	1075	Liásico.
Llamosos (Los)	1059	Eoceno.
Madruédano	1187	Cretáceo.
Madruédano; pico de San Cristóbal	1336	Idem.
Madero (Sierra del)	1327	Infracretáceo.
Madero (Puerto del)	1187	Liásico.
Magaña	968	Infracretáceo.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Mallona (La)	1125*	Cretáceo.
Manzanares	1222	Triásico.
Marazobel	1120	Cretáceo.
Martialay	1041	Eoceno.
Matalebreras	993	Cuaternario.
Mata (Sierra de la), entre Utrilla y Arcos.	998	Mioceno.
Matamala	994	Idem.
Matasejún	1184	Infracretáceo.
Matute de Almazán	928	Mioceno.
Mazaterón	961	Oligoceno.
Medinaceli	1198	Triásico.
Medinaceli; estación	1013*	Idem.
Mercadera (La)	1003	Mioceno.
Mezquitillas	1109	Triásico.
Milana (Granja de La)	946	Mioceno.
Miñana	929	Oligoceno.
Miñana (Monte de)	1094	Mioceno.
Ministra (Sierra)	1353	Triásico.
Miño del Ducado	1161	Idem.
Miño de San Esteban	960	Mioceno.
Miranda	1000	Eoceno.
Modamio	1181	Cretáceo.
Modamio; el Otero	1341	Liásico.
Mojón Pardo (Alto de), término de Navaleno	1206	Infracretáceo.
Molinos de Duero	1123	Idem.
Molinos de Razón	1161	Idem.
Momblona	1079	Mioceno.
Monasterio	1082	Idem.
Moncayo; cabezo de Beratón	2148	Triásico.
Moncayo; cerro de San Miguel	2345	Idem.
Monnegro (Cerro), junto á San Felices	1207	Infracretáceo.
Monteagudo	836	Mioceno.
Montejo de Liceras	1159	Triásico.
Montejo de Liceras; alto de la cuesta del Gallo	1233	Cretáceo.
Montenegro de Cameros	1229	Infracretáceo y jurásico.
Monterreal (Alto de)	1584	Infracretáceo.
Montes-Claros (Sierra de)	1598	Idem.
Moñux (Castillo de)	1111	Mioceno.
Morales	899	Idem.
Morón	965	Idem.
Mosarejos	1004	Cretáceo.
Muedo (Sierra del)	1152	Mioceno.
Muedra (La)	1107	Infracretáceo.
Muela (La)	1028	Mioceno.
Muñecas	1042	Cretáceo.
Muriel de la Fuente	1001	Idem.
Muriel; La Fontona	1012	Idem.
Muriel Viejo	1075	Infracretáceo.
Muriel Viejo; La Peñota	1152	Cretáceo.
Muro de Ágreda	1024	Jurásico.
Narros	1106	Infracretáceo.
Nafria la Llana	1039	Cuaternario.
Navabellida	1206	Infracretáceo.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Navalcaballo	1062	Eoceno.
Navaleno	1088	Infracretáceo.
Navapalos (Barca de)	860	Cuaternario.
Nepas	988	Mioceno.
Nieva	1130	Infracretáceo.
Nódalo	1099	Mioceno.
Nograles	1113	Cretáceo.
Nolay	1001	Mioceno.
Nomparedes	1053	Idem.
Noviercas	1078	Cuaternario.
Noviercas; paso de Araviana	1137	Siluriano.
Numancia (Ruinas de)	1073	Cuaternario.
Obétago (Despoblado de)	1137	Triásico.
Ojuel	1032	Eoceno.
Olmeda (La)	885	Cuaternario.
Ólvega	1037	Triásico.
Ólvega; cruceta del Verdugal	1161	Liásico.
Ólvega; cerro de la Torrecilla	1354	Idem.
Omeñaca	1063	Liásico.
Omeñaca (Alto de la Cuesta)	1154	Idem.
Oncala	1318	Infracretáceo.
Oncala; alto del Cayo	1582	Idem.
Oncala (Puerto de)	1501	Idem.
Ontálvaro; fuente sulfurosa	1147	Idem.
Ontalvilla de Almazán	1090	Mioceno.
Ontalvilla (Sierra de)	1145	Idem.
Ontalvilla de Valcorba	1058	Eoceno.
Orillares	1040	Cretáceo.
Osma	894	Idem.
Osonilla	952	Cuaternario.
Oteruelos	1075	Infracretáceo.
Palacio	1108	Idem.
Paones	1006	Mioceno.
Paredes-Royas	999	Oligoceno.
Pedrajas	1089	Infracretáceo.
Pedraza	1101	Idem.
Pedro	1246	Triásico.
Pedro; cumbre de la Sierra Pela	1329	Mioceno.
Pégado (Cumbre de El)	1265	Infracretáceo.
Peñalcázar	1149	Cretáceo.
Peñalcázar (Minas de)	1090	Siluriano.
Peña Turquilla (Alto de)	1495	Infracretáceo.
Peñazcurna	878	Idem.
Perdices (Sierra de)	1076	Mioceno.
Perera (La)	1060	Liásico.
Peroniel	1074	Cuaternario.
Picón de Navas (El)	1248	Cretáceo.
Pinilla de Caradueña	1067	Infracretáceo.
Pinilla del Campo	1119	Liásico.
Pinilla del Olmo	1122	Mioceno.
Portelárbol	1158	Infracretáceo.
Portelrubio	1109	Idem.
Portillo	1007	Cretáceo.
Poveda (La); iglesia parroquial	1299*	Infracretáceo.
Puebla de Eca	947	Mioceno.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Puente-Ullán	873	Cuaternario.
Piqueras (Puerto de)	1710*	Infracretáceo.
Quintana-Redonda	1037	Cuaternario y eoceno.
Quintanas de Gormaz	929	Cuaternario.
Quintanas Rubias de Arriba	1001	Mioceno.
Quintanas Rubias de Abajo	984	Idem.
Quiñonería (La)	986	Triásico.
Rabanera	1010	Eoceno.
Rábanos (Los)	1029*	Idem.
Radona	1093	Mioceno.
Radoa (Alto de)	1139*	Idem.
Rasa (La)	865	Cuaternario.
Rebollar	1138	Infracretáceo.
Rebollosa de Pedro	1176	Triásico.
Recuerda	902	Mioceno.
Recuerda (Muela de)	989	Mioceno.
Regajal (cumbre del Monte)	1459	Triásico.
Rejas de Ucero	952	Cuaternario.
Rello	1067	Cretáceo.
Renieblas	1030	Liásico.
Retortillo	1229	Triásico y cuaternario.
Revilla (La)	1029	Mioceno.
Reznos	1021	Triásico.
Riba de Escalote (La)	997	Cretáceo.
Ribarroya	982	Eoceno.
Rioseco de Calatañazor	987	Mioceno.
Rollamienta	1147	Infracretáceo.
Romanillos de Medinaceli	1125	Triásico.
Royo (El); ermita del Castillo	1356	Infracretáceo.
Rubia (La)	1095	Cuaternario.
Sagides	1075	Triásico.
Salinas de Medinaceli	1049	Idem.
San Andrés de Almarza	1156	Infracretáceo.
San Asenjo (Pico de)	1147	Cretáceo.
San Blas (Cerros de), en Ágreda	1089	Infracretáceo.
San Esteban de Gormaz; casa consistorial	856*	Mioceno.
San Esteban de Gormaz; castillo arruinado	889	Idem.
San Felices	948	Infracretáceo.
San Leonardo	1041	Idem.
San Leonardo; castillo	1069	Liásico.
San Marcos (Sierra de)	1320	Cretáceo.
San Miguel (Alto de), entre Velilla y Avenales	1209	Triásico.
San Pedro Manrique	1094	Infracretáceo.
Santa Ana (Sierra de)	1248	Cretáceo.
Santa Cruz de Yanguas	1257	Infracretáceo.
Santa Inés (Caserío de)	1346	Idem.
Santa Inés (Puerto de)	1761	Idem.
Santa María de Huerta	764*	Mioceno.
Santa María de las Hoyas	1064	Cretáceo.
Santa María de las Hoyas; monte Ardal	1215	Idem.
Santervas del Burgo	996	Cuaternario.
Santiuste; casa de peones camineros	936*	Idem.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Sarnago	1225	Infracretáceo.
Sarnago; fuente Empudia	1189	Idem.
Sauquillo de Alcázar	1098	Cretáceo.
Sauquillo de Boñices	970	Oligoceno.
Sauquillo del Campo	1004	Mioceno.
Seca (La)	929	Cuaternario.
Segoviela	1149	Infracretáceo.
Sepúlveda	1100	Idem.
Señuela (La)	1061	Mioceno.
Serón	942	Idem.
Sinova (Granja de)	1013	Eoceno.
Somaén; ermita de la Soledad	864	Mioceno.
Somaén; puente en la vía férrea	855*	Idem.
Soria; Gobierno civil	1055*	Cuaternario.
Soria; Instituto provincial	1058*	Idem.
Soria; alto del Viso	1092	Eoceno y cuaternario.
Soria; monte de Las Animas	1091	Cuaternario.
Soria; Cristo de los Olmedillos	1067	Idem.
Sotillo del Rincón	1085	Infracretáceo.
Sotillos de Caracena	1248	Triásico.
Sotos del Burgo	929	Cuaternario.
Suellacabras	1192	Infracretáceo.
Tajahuerce	1013	Cretáceo.
Tabanera (Sierra)	1803	Infracretáceo.
Tablado (Sierra de)	1672	Siluriano.
Talveila	1043	Liásico é infracretáceo.
Taniñe	1256	Infracretáceo.
Tapiela	983	Eoceno.
Tarancueña	1152	Triásico.
Tardajos	1012	Eoceno.
Tardesillas	1016	Cuaternario.
Tejado	967	Oligoceno.
Temeroso (Alto de la cuesta del), en la caseta de camineros	1043*	Mioceno.
Tera	1094	Infracretáceo.
Termencia (Ruínas de)	1175	Triásico.
Tiñoso (Cerro), cerca de Velilla	1148	Cretáceo.
Toledillo	1064	Idem.
Toranzo (Sierra de)	1594	Siluriano.
Toranzo (Peñas de)	1298	Cuaternario.
Tordesalas	1044	Cretáceo.
Torlengua	919	Mioceno.
Torralba del Burgo	905	Cuaternario.
Torraño	1037	Mioceno.
Torre de Andaluz	927	Idem.
Torre de Blacos	964	Idem.
Torreplazo (Sierra de)	1283	Liásico.
Torre-Tarranclo	1237	Infracretáceo.
Torre-Tartajo	1049	Cuaternario.
Torresuso	1171	Triásico.
Torrevicente	1160	Liásico.
Torrubia	1024	Cretáceo.
Tozalmoro	1095	Triásico.
Túnel de Orna	1116	Idem.
Ucero	943	Cretáceo.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Urbión (Pico de)	2259	Infracretáceo.
Urbión; laguna Negra	1753	Idem.
Urbión; laguna Larga	1871	Idem.
Urés	1080	Triásico.
Utrilla	877	Mioceno.
Valdealbillo	958*	Cuaternario.
Valdealbillo; alto del Enebral	1098	Idem.
Valdeavellano de Tera	1170	Infracretáceo.
Valdecubas (Collado de), entre Acrijos y Bea	1301	Idem.
Valdegeña	1049	Idem.
Valdelavilla	1184	Idem.
Valdelavilla (La Muela de)	1446	Idem.
Valdemoro	1196	Idem.
Valdenebro	929	Cuaternario.
Valdenegrillos	1247	Infracretáceo.
Valdeprado	814	Idem.
Valderrodilla	917	Mioceno.
Valdespina (Granja de)	1946	Idem.
Valdhuérteles	1081	Infracretáceo.
Valtajeros	1205	Idem.
Valtueña	942	Mioceno.
Vallejo (El)	1176	Infracretáceo.
Velacha (Granja de)	951	Cuaternario.
Velamazán	952	Mioceno.
Velilla de la Sierra	1024	Liásico.
Velilla de Medinaceli	1059	Triásico.
Vellosillo (Cerro)	1144	Liásico.
Venta de La Aldehuela	1094*	Mioceno.
Ventas de Ciria	1033	Cretáceo.
Venta de La Mallona	1101*	Mioceno.
Venta de La Valcorba	1038	Eoceno.
Ventosa del Ducado	1192	Cretáceo.
Ventosa del Ducado; loma del Rasero en la divisoria de aguas del Duero y Tajo.	1227	Liásico.
Ventosa de San Pedro	1137	Infracretáceo.
Ventosa de San Pedro; cerro Lutero	1459	Idem.
Viana	986	Mioceno.
Vilbiestre de los Nabos	1066	Cuaternario.
Villabuena	1135	Eoceno.
Villaciervos de Arriba	1179	Cretáceo.
Villaciervos (Páramo de); caseta de peones camineros	1156*	Idem.
Villalba	980	Mioceno.
Villanueva de Lubia	979	Oligoceno.
Villar del Ala	1145	Infracretáceo.
Villar del Campo ó de Masegoso	1027	Idem.
Villar de Maya	1177	Idem.
Villar del Río	1005	Idem.
Villares (Los)	1046	Cuaternario.
Villarijo	786	Infracretáceo.
Villarraso	1174	Idem.
Villasayas; iglesia parroquial	1028*	Mioceno.
Villaseca de Arciel	996	Cuaternario.
Villaseca Somera	1234	Infracretáceo.

LOCALIDADES.	Altitudes en metros.	TERRENO GEOLÓGICO.
Villaverde	1099	Cretáceo.
Vinuesa	1105	Infracretáceo.
Vizmanos	1191	Idem.
Vizmanos (Puerto de)	1631	Idem.
Vozmediano	872	Idem.
Vozmediano; el Nacedero	884	Jurásico.
Yanguas	990	Infracretáceo.
Yuba	1002	Mioceno.
Zamajón	963	Eoceno.
Zárabes	1024	Oligoceno.
Zarranzano (Puente de)	1082	Cuaternario.
Zayas de Torre	935	Mioceno.

HIDROGRAFÍA.

FUENTES.

Sabido es que el origen de los manantiales se debe á las aguas de condensación atmosférica que se infiltran en el interior del suelo hasta cierta profundidad, y, después de una circulación subterránea más ó menos larga, encuentran una salida natural que les permite volver á la superficie.

La cantidad de lluvias y nieves que cae en cada comarca, debe, por lo tanto, ejercer una influencia preponderante en el número y caudal de las fuentes naturales que en ella broten; pero intervienen además en sus efectos otras varias causas relacionadas con la estructura geológica del suelo, con la orografía y con el carácter y riqueza de la vegetación.

La naturaleza de las rocas es uno de los factores que más directamente intervienen en la formación y régimen de los manantiales. Las rocas impermeables, entre las que figuran en primer término las arcillas y margas, se oponen á la penetración del agua á través de su masa, é impiden, por lo tanto, su circulación subterránea. Las rocas permeables en pequeño, como las areniscas, conglomerados, etc., la absorben con gran facilidad hasta un cierto límite; pero la circulación á su través es lenta, y alcanza sólo á corta profundidad, así es que los manantiales que en ellas brotan, aunque numerosos, son casi siempre de escaso caudal. Las rocas permeables en grande, entre las que se comprenden las calizas compactas, deben esa propiedad á numerosas grietas y cavidades que ofrecen en su masa, y que comunicándose unas con otras llegan á formar una vasta red de canales interiores, donde las aguas penetran y pueden circular con gran facilidad y en cantidades considerables. Cuando dichas

rocas descansan sobre una capa menos permeable, las aguas salen á la superficie, en los sitios donde ésta asoma, en forma de manantiales, tanto más voluminosos cuanto mayor sea la extensión del área absorbente.

En la provincia no son escasas las lluvias, pero en casi todas sus comarcas predominan las rocas poco ó nada permeables; las calizas de los terrenos secundarios rara vez conservan su posición normal, sino que generalmente se presentan dislocadas y hasta con fuertes inclinaciones, lo cual, si bien favorece la penetración del agua á profundidades relativamente grandes, aleja en cambio la posibilidad de que vuelvan á la superficie, y, por último, las grandes desigualdades del suelo originan el que una gran parte de las aguas de lluvia se deslicen rápidamente por sus pendientes y laderas para engrosar las avenidas de los torrentes y arroyos temporarios, quedando, por lo tanto, muy mermada la cantidad que se invierte en alimentar las corrientes subterráneas.

Con estos antecedentes, es fácil deducir que las fuentes naturales no brotan con gran profusión en el suelo soriano, y que su régimen y repartición en las diferentes comarcas son tan variados como distinta también su constitución geológica y topográfica.

Entre las sierras que ocupan la zona más septentrional de la provincia, las de Urbión y Cebollera son las únicas en que abundan los manantiales. El manto de tierra vegetal que cubre sus cumbres y el suelo de sus bosques, absorbe y retiene la humedad resultante de las condensaciones atmosféricas, siempre rápidas y activas en aquellas elevadas regiones, donde las nieblas son frecuentes y la temperatura no excede de cierto límite. Las aguas procedentes de esta condensación, acrecentadas con las de la fusión de las masas de nieve que el invierno acumula en aquellas alturas, alimentan una multitud de pequeños regueros que manan entre las quiebras de las areniscas ó se deslizan por las vertientes, y llegan, por último, á reunirse en los valles y hondonadas formando abundantes arroyos.

Á causas análogas deben su riqueza en aguas las comarcas ocupadas por los pinares, donde por todas partes manan infinidad de fuen-

tecillas, en su mayoría de origen superficial ó poco profundo, conocidas en el país con el nombre de *burdiales*, cuyo crecido número compensa la escasez de su caudal.

En las alturas de la sierra Carcaña, que separan los valles de Hinojosa y de Valdeavellano, las fuentes son, por el contrario, no sólo escasas, sino de poca importancia, en lo cual influye por una parte la deficiencia de vegetación, y por otra la poca permeabilidad de casi todos los materiales que constituyen sus terrenos. En la falda meridional de la misma sierra, formada por potentes hiladas de calizas correspondientes al tramo vealdense, la presencia de estas rocas coincide con la existencia de ricos veneros que surten sobradamente á los pueblos de Langosto, Hinojosa, Dombellas y Canredondo. La fuente *del Parral*, que brota cerca de Hinojosa, tiene un doble interés por ser la más abundante y ofrecer el fenómeno de la intermitencia. Con intervalos de diez y ocho á veinte horas, arroja con violencia un considerable caudal de agua, que al cabo de cierto tiempo decrece paulatinamente hasta quedar reducido á las proporciones de un pequeño arroyo; pero sin llegar á agotarse por completo entre dos avenidas consecutivas. Las aguas salen con una temperatura de 11°,5 C.; son de excelente calidad para bebida, y con ellas se riegan algunas hectáreas de huerta.

Las cordilleras que se agrupan en la zona nordeste de la provincia tampoco ofrecen condiciones favorables para la formación de manantiales voluminosos. Aunque en casi todos los pueblos enclavados entre ellas beben aguas de fuente, y de sus altas cumbres, donde todavía existe algún resto de vegetación, se desprenden algunos arroyuelos, la mayor parte son de exiguo caudal, y apenas bastan para mantener durante los estios el curso de los pocos ríos que nacen en aquellas comarcas. Casi todos los cauces y barrancos que las surcan permanecen en seco la mayor parte del año, y únicamente en las épocas lluviosas sirven de lecho á impetuosos torrentes pasajeros, que los naturales designan con el nombro de *yasas*, temibles siempre por la violencia de sus arrastres, y más aún por la rapidez con que se forman. Las únicas fuentes de aquella zona que merecen

citarse como excepcionales por su caudal y la constancia de su régimen, son la de San Salvador, que abastece á la villa de Yanguas; las *del Alhama*, en Suellacabras; las que brotan al pie del Cayo en Honcala y Huérteles, donde toman sus primeras aguas los ríos Linares y Ventosa, y, por último, la *de Valdesaelices*, en término de San Felices, casi todas las cuales tienen su origen en las capas calizas intercaladas entre las areniscas y rocas arcillosas que forman el elemento predominante en la composición de aquellos terrenos.

La cordillera del Moncayo, constituida por las areniscas y arcillas pizarreñas del trías, todavía se presta menos á la formación de grandes corrientes subterráneas. Aunque en su parte alta persisten las nieves gran parte del año, y en ella se condensa además una respetable masa de vapores, las aguas resultantes no penetran fácilmente en su seno sino á escasa profundidad y en cantidades poco considerables. Los numerosos arroyos que descienden por sus vertientes tienen un origen superficial, y son el resultado de la reunión de pequeñas fuentecillas ó *burdiales* que manan en sus bosques y praderas, y que por su crecido número llegan á componer importantes raudales, cuyo régimen varía naturalmente en las diferentes estaciones.

La faja de calizas jurásicas que rodea por el norte la base de esa misma cordillera, comprendiendo toda la vertiente septentrional de la sierra de Fuentes y gran parte del término de Ágreda, forma una extensa área absorbente que alimenta abundantes veneros de agua, á los cuales deben su fertilidad varias vegas enclavadas en los confines de Soria, Logroño y Zaragoza.

El *Manadero de Vozmediano*, que es el más caudaloso de todos los manantiales que nacen en la provincia, brota junto al pueblo de este nombre, en el fondo de una gran quiebra, que surca la mencionada faja de calizas, cerca del contacto de las mismas con las areniscas triásicas. Su caudal no baja ordinariamente de 1900 litros por segundo, y suele aumentar después de lluvias prolongadas. Las aguas salen á la temperatura de 12°,5 C., siempre diáfanas, y contienen algo de carbonato cálcico en disolución. Dentro de la provincia, las aguas

del *Manadero* corren entre barrancos y sólo se utilizan para el movimiento de algunos artefactos; pero á los 4 quilómetros de su nacimiento entran en territorio aragonés, donde, unidas á las del Queiles, riegan las huertas de Los Fayos, Torrellas y Tarazona.

En las mismas calizas jurásicas de la base del Moncayo tienen también su origen *Los Ojos,* manantiales que brotan en el terreno que ocupaba la antigua laguna de Añavieja, desecada hace algunos años, á los cuales debía ésta la mayor parte de sus aguas. Dichas calizas, en efecto, se continúan por bajo de los sedimentos vealdenses que forman la cumbre y vertiente oriental de los altos de San Blas, al norte de la villa de Ágreda, y vuelven á aparecer por denudación en los bordes del barranco de Añavieja, hallándose cubiertas en el fondo del mismo por depósitos recientes de tierra y lechos de toba que han dejado las aguas allí detenidas y que después han puesto en seco las obras de saneamiento ejecutadas. Esos manantiales salen al exterior por distintos sitios á través de estos depósitos, dando entre todos un caudal considerable que contribuye á formar la corriente del río Añamaza y suministra abundantes riegos á las vegas de Valverde, La Nava y otras situadas en los términos fronterizos de nuestra provincia y la de Logroño.

Asimismo, de calizas jurásicas brotan en la dehesa de Ágreda otros dos manantiales llamados *Los Ojos del Queiles* que, aunque de régimen variable en las distintas épocas del año, manan constantemente, y forman casi todo el caudal que lleva de ordinario dicho río mientras corre por el suelo soriano.

Á poca distancia de Olvega, en las calizas liásicas del extremo occidental de la sierra de Fuentes, nacen otros varios veneros, entre los cuales se hace notar por su abundancia la fuente *Vomitosa,* al pie del monte Regajal. Sus aguas se utilizan para el riego, y dan impulso á un pequeño molino que existe en sus inmediaciones.

Las sierras de Toranzo y de Tablado, que limitan por el oeste el valle de Araviana, son pobres de aguas. En las dehesas y pasturajes que ocupan sus faldas occidentales manan algunos regajos que dan origen al Manubles; pero la mayoría se agotan durante los veranos

secos y muy calurosos, y apenas bastan á sostener en estos períodos la corriente de dicho río.

La villa de Borobia, situada en las inmediaciones de la sierra de Tablado, tiene algunas fuentes poco caudalosas que brotan entre calizas triásicas, y que sólo se aprovechan para abrevar los ganados, pues la mala calidad de sus aguas hace preferibles para bebida las del mencionado Manubles, siendo preciso hacer acopio de ellas durante las avenidas de primavera, en que son más puras, y conservarlas para la temporada de verano, en que frecuentemente suele encharcarse y detenerse la corriente del río.

La llanada que se extiende al oeste de las alturas del Regajal y de Toranzo es también muy seca: casi todas las ramblas y arroyadas que la surcan no llevan agua sino en las épocas lluviosas, y aun el río Araviana, que la atraviesa en su parte media, llega á perder su corriente durante el verano dentro del término de Noviercas. Aunque todos aquellos pueblos tienen fuentes de agua potable, son en general poco abundantes y sólo bastan para satisfacer las necesidades del consumo doméstico, teniendo que apelar á pozos más ó menos profundos abiertos en el terreno de acarreo para el riego de algunos huertos que se cultivan en sus inmediaciones.

A lo largo de la cadena que con diferentes nombres se extiende desde Aldealpozo hasta Cihuela, brotan pocos manantiales y son en su mayoría de corto caudal, no obstante hallarse aquélla constituída por calizas cenomanenses, en cuyas rocas, como es sabido, tienen origen los más voluminosos, debiendo influir en aquellas circunstancias el que las capas de dichas calizas se ofrecen muy dislocadas y con grandes inclinaciones en gran parte de su corrida. En la sierra de Tajahuerce son tan escasas las aguas que el pueblo de Castejón del Campo, situado al pie de la cordillera, se surte de ellas por medio de un pozo de 8 metros de profundidad abierto en conglomerados terciarios, cerca del contacto de éstos con las repetidas calizas.

Bajo las escarpadas crestas de la sierra de La Quiñonería, en la continuación de la misma cadena, aparecen ya algunos veneros de importancia: en su vertiente occidental, dentro del término de Sau-

quillo, nace la fuente de *Las Cuevas*, con que se forma el río Carabantes, y en la falda opuesta se desprenden otras varias cerca de Almazul que dan origen al río Henar.

En el término de Deza, al pie de la sierra de este nombre, manan también de la misma banda de calizas las celebradas fuentes *del Suso, del Argadill* y *del Ocino*, cuyo caudal no baja de unos 90 litros por 1", las cuales, á más de abastecer á la mencionada villa, aseguran el riego de sus numerosas huertas.

El suelo de la capital y de sus inmediaciones no es tampoco de los más favorecidos por la abundancia de manantiales. Las aguas que alimentan la mayor parte de sus fuentes públicas proceden del terreno cuaternario de los inmediatos llanos de la Verguilla, en donde se han recogido las de varias filtraciones que allí aparecen, habiéndose alumbrado además algunas por medio de excavaciones someras. El Duero sólo puede proveer cómodamente á los barrios bajos de la ciudad, puesto que, para conducir directamente las aguas de este río á las fuentes de los barrios principales, sería necesario tomarlas á 30 quilómetros más arriba, cerca de Vinuesa, á fin de ganar la altura de 53 metros á que se encuentran los mismos sobre el nivel ordinario de aquél, á menos de no elevarlas por medios mecánicos.

Una de las comarcas de la provincia donde son relativamente frecuentes los manantiales caudalosos, es la que comprende la vertiente meridional de la cadena cretácea que desde el pico de Frentes corre hasta los confines de Burgos. Los bancos de calizas compactas que constituyen esta cordillera en casi toda su extensión, poco trastornados en general y atravesados por numerosas hendiduras y sumideros, ofrecen condiciones excepcionales para la formación de grandes corrientes subterráneas, las cuales vierten al exterior copiosos raudales, principalmente en su falda meridional, hacia donde las dirige el buzamiento general de las capas del terreno.

Al pie de la escarpa que corta por el sur la altura de la sierra de Frentes, brota, junto al pueblo de Fuentetoba, *El Nacedero*, donde tiene origen el río Golmayo. Sus aguas salen por una abertura de medio metro en cuadro en el testero de una pequeña gruta abierta

en la toba, desde la cual se las dirige por varias canales á regar las huertas y plantíos que amenizan las cercanías de aquel pueblo. El caudal de la fuente dicha no baja ordinariamente de 40 litros por 1"; pero después de las grandes lluvias suele aumentar de tal manera que llena por completo toda la sección del conducto de salida, y en ocasiones llegan las aguas á rebosar por una quiebra de la roca, abierta á mayor altura, desde la cual se despeñan en una vistosa cascada de cerca de 11 metros de caída. Las masas de toba que rodean al actual nacimiento de las aguas, y que en algunos sitios se elevan á más de 60 metros sobre el mismo, hace suponer con algún fundamento que en otro tiempo tenían aquéllas salida á un nivel más elevado que en la actualidad. Inmediato al manantial, se halla edificado sobre un peñasco de esa misma roca el santuario de Nuestra Señora de Valbanera, fundada por los monjes benedictinos, cuya antigüedad se remonta á los primeros años del siglo XI.

Siguiendo hacia poniente las vertientes de la misma cadena, se halla entre las derivaciones de la sierra de Cabrejas, *La Fontona de Muriel*, manantial muy celebrado en aquella comarca por la abundancia y calidad de las truchas que se crían en el arroyo que origina. Nace en el fondo de una charca de 10 metros de diámetro, dentro de un barranco que corta los bancos de calizas en abruptas escarpas de más de 100 metros de elevación. Á poca distancia de su nacimiento, sus aguas se detienen en una laguna de cerca de una hectárea de superficie, á la que afluyen además las de otras fuentecillas que brotan en sus inmediaciones, para correr después todas reunidas en el río Avión. El caudal de *La Fontona* no baja ordinariamente de 650 litros por 1"; pero sufre grandes variaciones en las distintas épocas del año, y en sus mayores crecidas, que siguen de cerca á temporales lluviosos, las aguas invaden toda la anchura del barranco que las encauza, hasta el punto de hacer imposible el acceso al sitio de su nacimiento.

Cerca de Ucero, en el fondo de la hoz por donde corre el río del mismo nombre, desde el término de Arganza, brota también, bajo elevadas escarpas de caliza, un copioso manantial á que debe este

río la mayor parte de su caudal y la regularidad de su corriente en las diversas épocas del año. El volumen de agua que arroja es por término medio de 700 litros por 1″, sufriendo en su régimen ligeras oscilaciones que se suceden á intervalos de seis á ocho horas, las cuales únicamente se perciben por las variaciones que sufre periódicamente el nivel del agua á lo largo del caz que la conduce á una fábrica de chocolate establecida á corta distancia de su nacimiento. La caída de lluvias torrenciales, ó de grandes nevadas, en las sierras de Costalago y de San Leonardo, que se elevan más al norte, á 12 quilómetros de distancia y dentro de la misma zona cretácea, provoca generalmente al cabo de varios días fuertes avenidas en las aguas del manantial *de Ucero,* lo cual supone un largo curso subterráneo de las mismas desde sus orígenes de alimentación más remotos hasta el sitio donde vuelven á la superficie.

Es creencia muy generalizada entre los habitantes de aquella comarca, que en época no muy remota las aguas del manantial *de Ucero* tenían salida por una espaciosa caverna situada 12 metros más alta que el actual nacimiento, y en ella formaban un largo estanque, desde el cual rebosaban, despeñándose sobre la orilla izquierda del río, sino que hundimientos interiores, ó desgastes producidos en la canal subterránea por la acción continuada de la corriente, desviaron la antigua marcha de las aguas, que dejaron de manar durante algunos días, al cabo de los cuales reaparecieron en el cauce mismo del río, donde actualmente brotan. Esta versión es tanto más verosimil, cuanto que en la mencionada caverna se halla un pequeño depósito de limo con cantos rodados de caliza, que acusan claramente haber sido arrastrados á aquel sitio por una corriente de agua.

Aunque menos caudaloso que el anterior, es también digno de mencionarse el manantial *Fuencaliente,* que nace bajo las vertientes meridionales de la sierra de Nafria, junto al pueblo de su nombre. Este manantial surge en el fondo de una pequeña poza, entre margas miocenas, en el contacto de los sedimentos de esta edad, con las calizas cretáceas que forman la mencionada sierra. Su caudal no baja ordinariamente de 180 litros por 1″, y con él se forma

la corriente del río Perales, afluente del Duero dentro del territorio burgalés. Las aguas salen constantemente á la temperatura de 19°, casi doble de la que tienen habitualmente las demás fuentes del país, cuya diferencia se nota sobre todo en algunos días de invierno en que se hielan los demás arroyos del mismo, mientras que el de *Fuencaliente* conserva una temperatura muy superior á la atmosférica hasta una gran distancia de su origen.

En la gran masa de calizas cretáceas que forma la cordillera de Hinodejo, tienen también origen otras corrientes subterráneas que vierten por varias fuentes que brotan á más ó menos distancia de las faldas de la montaña. En su extremo occidental, dentro del término de La Mallona, nacen en dichas calizas dos bastante copiosas, que se utilizan para bebida y para el riego, y sirven de cuna al río Milanos.

En el llano de Valderueda, que se extiende bajo la vertiente meridional de la misma sierra, surge el manantial llamado *El Ojo de Andaluz*, bastante caudaloso para dar movimiento á un pequeño molino harinero y riegos abundantes á la pequeña vega de Fuentepinilla. Aunque sus aguas brotan en los conglomerados de la base del sistema mioceno, es indudable que deben proceder de las calizas cretáceas subyacentes, que asoman á poca distancia al norte del nacimiento del manantial, como lo demuestra la gran cantidad de carbonato cálcico que arrastran en disolución sus aguas y el manto de toba que se ve en las inmediaciones del cauce por donde actualmente corren.

Más hacia el oeste, junto al pueblo de La Muela, al pie de un elevado promontorio de calizas cretáceas que asoman entre los sedimentarios miocenos que rodean por este lado la base de la cadena de Hinodejo, brota otro manantial constante y poco menos caudaloso que el anterior, con las del que, á poco de nacer, junta sus aguas para formar la corriente del río Andaluz.

Por último, otros menos importantes nacen también entre las derivaciones de la misma cadena, en los términos de Fraguas, Las Cuevas, Izana, etc., á los que surten de excelente agua potable.

En las comarcas de la región central, cubiertas principalmente

por materiales poco ó nada permeables de la serie terciaria, y por depósitos cuaternarios en que abunda el elemento arcilloso, las fuentes son, por lo regular, menos caudalosas y constantes que en la región montañosa del norte de la provincia. En ciertas zonas del campo de Gómara y de los partidos de Almazán y de la capital llegan á escasear de tal manera que algunos de sus pueblos se proveen de agua potable por medio de pozos más ó menos profundos, y aun en muchos de ellos se hace preciso recoger en grandes charcas las aguas llovedizas para atender en la estación seca á las necesidades de la ganadería. En la parte occidental del mencionado campo, donde asoman sedimentos oligocenos, brotan, sin embargo, varios manantiales, algunos de ellos de relativa importancia. Cerca de la villa de Almenar, junto al sitio llamado El Vivero, surge entre las capas de caliza, debajo de depósitos diluviales, una copiosa fuente cuyo caudal aumenta en las épocas lluviosas y con el que se forma un arroyo de curso constante que fertiliza una pequeña vega. Gómara y Tejado, que están situados en la misma zona, se hallan también suficientemente abastecidos de agua potable por varias fuentes que tienen su nacimiento en las rocas de aquella edad. En Almazul brota otra mucho más copiosa que las anteriores, pues que además de proveer con abundancia á todas las necesidades del vecindario, proporciona riegos á varias huertas y da caudal bastante para impulsar un molino harinero.

Las calizas miocenas que forman las mesas de la sierra del Muedo, de Hontalvilla, etc., junto á la divisoria del Duero y del Jalón, dan origen á algunos manantiales permanentes, entre los que son dignas de mencionarse las fuentes *de Aguaviva* y *de Adradas;* pero en general su importancia se limita casi exclusivamente á abastecer á los pueblos inmediatos, pues los arroyos á que dan origen no se hacen notar ni por su caudal ni por la constancia de su régimen.

Las comarcas occidentales de la región central, comprendidas en el valle que sirve de vaguada al Duero desde Almazán hasta los confines de Burgos, son más ricas en aguas que los terrenos de la parte oriental de la misma zona; porque además de que la mayoría de aque-

llos pueblos tienen fuentes más ó menos abundantes, muchos de sus términos se hallan regados por los riachuelos que de las sierras y páramos inmediatos descienden á engrosar la corriente de aquél.

En la región meridional hay varios manantiales bastante copiosos que nacen al pie de la sierra Pela, con los que se forman los principales afluentes que tributa al mismo Duero aquella parte de la provincia. Todos ellos tienen su área de alimentación en las calizas liásicas y cretáceas que constituyen las cumbres de aquella cordillera, en las cuales toman también origen otros no menos importantes que aparecen en Grado y Somolinos dentro de las provincias confinantes de Segovia y de Guadalajara. En la de Soria es notable el *Manadero de Pedro,* que brota junto al pueblo de este nombre y da origen al río que así también se llama. Sus aguas salen de las mencionadas calizas cretáceas por dos distintas aberturas, y con temperaturas de 10° y 13° C. respectivamente en cada una de ellas; lo cual hace suponer la existencia de dos corrientes subterráneas á desigual profundidad, que vienen á desaguar al mismo nivel y á poca distancia una de otra. El volumen de agua que arrojan ordinariamente los dos manantiales puede apreciarse en unos 170 litros por 1″.

Otros menos caudalosos nacen en condiciones análogas á los *de Pedro* en los términos de Losana, Sotillo, Manzanares y Valvenedizo, situados al pie de la misma sierra; y, por último, dentro del de Retortillo hay también algunos muy importantes, que brotan en el horizonte de separación de las calizas superiores del trías y las margas del mismo sistema, dando entre todos un caudal suficiente para alimentar dos copiosas fuentes que abastecen á la villa, y regar en sus inmediaciones una pintoresca ribera.

Las mesas y páramos que componen gran parte del suelo de la misma zona meridional, constituyendo en conjunto una planicie grande y elevada, son tan escasas de aguas que la existencia de alguna fuente regularmente caudalosa en aquellos altos llanos puede considerarse como un hecho verdaderamente excepcional; pero cuando las ramblas y barrancos que las surcan penetran hasta cierta profundidad en las calizas liásicas y cretáceas que forman princi-

palmente los terrenos de aquella zona, suelen descubrir en su fondo ó en sus escarpadas márgenes algunos veneros bastante caudalosos, especialmente en las caídas al Valle del Duero. El manantial llamado *El Borbollón*, que brota en Barcones, sale por bajo de las capas inferiores del lías en una gran hondonada que deja al descubierto las rocas triásicas; las fuentes *de Lumias* y *de Torrevicente* manan también en el fondo de un angosto barranco abierto en las calizas de aquella edad; en la Riba de Escalote, dos abundantes manantiales, llamados *Los Ojos*, surgen de las rocas cretáceas dentro de una alargada hoya en que el pueblo se halla situado, y, por último, en la hoz de Berlanga nacen también de las calizas cretáceas otras dos fuentes bastante caudalosas para surtir de aguas á dicha villa.

La meseta de la sierra de Barca no es tampoco más rica de aguas que las anteriores, de las que en rigor puede considerarse como prolongación al otro lado del barranco del Bordecorex. En efecto, como las hiladas de caliza miocena que la constituyen no representan gran espesor, y además alternan con estratos margosos mucho menos permeables y poco favorables, por lo tanto, á la circulación subterránea del agua, no abundan los manantiales en sus vertientes, y aun los más caudalosos, que salen en las caídas al norte dentro de los términos de Barca y Velamazán, sólo tienen una importancia muy limitada.

Por último, las mesetas que deja aisladas el valle del Jalón en el ángulo sudeste de la provincia, ofrecen en su hidrografía subterránea condiciones análogas á las del resto de la zona meridional. Bajo aquel suelo árido, formado por capas de calizas liásicas y triásicas, poco ó nada desviadas de la posición horizontal, circulan voluminosas corrientes, las cuales vierten al exterior grandes raudales en todos los vallejos y cañadas que surcan la vertiente al Jalón, y penetran hasta las margas del trías. En Esteras, en Arbujuelo, en Laina, en Chaorna, en Sagides, etc., son tantos y tan copiosos los manantiales así originados, que con ellos se forman varios riachuelos de curso permanente, y á ellos se debe que el río Jalón, al cual todos afluyen,

salga ya de la provincia á los pocos quilómetros de su nacimiento con un caudal de bastante entidad.

En cuanto á la calidad de las aguas que brotan dentro de la provincia, puede afirmarse que, en general, son muy pocas las que no son potables, si bien la cantidad de substancias extrañas que arrastran en disolución varía según los terrenos en que tienen origen. Únicamente en algunas localidades del campo de Gómara y de la comarca de Las Vicarías, las aguas de fuente, así como también las de pozo, suelen contener, á más del carbonato cálcico, alguna cantidad de sulfato de la misma base, que toman de las masas de yeso y margas yesosas tan frecuentes en aquellos terrenos; y alguna vez se cargan de esta substancia en grado tal que se hacen inaplicables para el consumo.

Las aguas que proceden de las calizas miocenas en las sierras del Muedo y de Barca, y en el extremo oriental del valle del Duero, son también generalmente gruesas, aunque esta circunstancia no las excluye de los usos domésticos. En los conglomerados de la base es donde brotan las aguas más puras dentro de este terreno.

Los manantiales que salen de las calizas cretáceas, liásicas y triásicas, dan generalmente aguas de excelente calidad, sobre todo cuando el carbonato cálcico disuelto no excede de cierto límite.

Las aguas más finas son indudablemente las que manan en las cordilleras del noroeste de la provincia y en la zona de los pinares, pues filtrándose á través de las masas de areniscas que forman aquellos suelos, no encuentran en su breve curso subterráneo substancias sólidas fácilmente solubles. El Duero, á que dan origen unidas con las que proceden de la fusión de las nieves acumuladas en las cumbres de dichas cordilleras, las conserva bastante puras hasta su paso por las comarcas del centro, donde recoge ya algunos afluentes que nacen en terrenos calizos, sin que, á pesar de eso, dejen de ser potables mientras corren por suelo soriano.

RÍOS Y ARROYOS.

De los 9935 quilómetros cuadrados que abarca la superficie de la provincia, 7028, ó sea próximamente los dos tercios de su extensión total, corresponden á la cuenca del *Duero,* y el resto á la del *Ebro.*

En la región septentrional, la divisoria entre una y otra resalta muy visiblemente en la serie de cumbres que se suceden entre el pico de Urbión y el extremo sur de la sierra del Madero, desde el cual se dirige por la de Fuentes á la cima del Moncayo, y desde aquí al cerrillo de San Mateo de Beratón, para retroceder después hacia el NO., siguiendo la cumbre de Tablado, hasta el punto más alto de la de Toranzo, y rodeando de este modo casi por completo el valle de Araviana. Pero desde la cima de Toranzo hasta las alturas de la sierra Ministra, solamente algunas lomas y serrezuelas sobresalen á lo largo de dicha divisoria, corriendo ésta en largos trechos por abiertas llanuras, en las cuales queda determinada no más que por ligeras ondulaciones del suelo.

En la vertiente occidental de esta divisoria se forma el *Duero,* el cual recoge las aguas de la mayor parte de los ríos y arroyos que nacen dentro de la provincia. La oriental envía al *Ebro* varios afluentes de caudal escaso y de régimen torrencial, al menos mientras corren por territorio soriano. Tales son el *Cidacos,* el *Alhama,* el *Linares,* el *Añamaza,* el *Queiles* y el *Jalón,* con sus tributarios *Manubles, Henar, Nágima* y *Blanco.*

CUENCA DEL DUERO.

El *Duero* recibe sus primeras aguas de varias fuentecillas que brotan al pie del pico de Urbión en la cumbre de la sierra de este nombre, á 2100 metros de altitud, si bien su corriente no llega á hacerse perceptible hasta que desciende al valle de Covaleda y absorbe las aguas del arroyo *Triguera,* procedente de la sierra de la Umbría. Así formado, atraviesa el referido valle con dirección hacia el

SE., escondido á trechos entre frondosos pinares y recogiendo algunos arroyuelos que le envían por uno y otro lado las sierras del Resomo y de Duruelo. Sigue después por Salduero y Molinos, encerrado en una estrecha garganta que le conduce á Vinuesa, donde recibe por la izquierda las aguas reunidas de los torrentes *Revinuesa* y *Remunicio;* y, nuevamente aprisionado entre altas márgenes, pobladas también de pinos y que sólo le dejan angosto cauce, va por La Muedra al valle de Vilvestre é Hinojosa, en cuyos llanos se extiende con numerosas ondulaciones á través del manto de grava que han ido depositando sus avenidas. Continuando su curso por Canredondo y Tardesillas, que quedan á poca distancia de su orilla izquierda, llega al pueblo de Garray, desde el cual, tomando dirección hacia el S., se encamina por un profundo tajo á la capital de la provincia, por la que pasa 50 metros más bajo que los barrios principales. Sigue á continuación bañando las escarpas de la sierra de Santa Ana hasta la granja de Sinova; pero en tal estrechura que en muchos parajes no deja espacio para poder transitar á lo largo de sus orillas. Entre Sinova y Almarail corre el río más abierto, dejando á la derecha los montes de Tardajos y El Cubo, y á la izquierda las llanuras del campo de Gómara, que comienzan en las mismas márgenes de aquél. Otra vez más vuelven á estrechar su vaguada, por una parte los montes y lomas que se extienden á lo largo de su margen derecha hasta cerca de Almazán, y por la otra las escarpadas laderas de La Turujalba y de las mesas de Viana, que se elevan sobre la orilla izquierda, entre las cuales desliza su corriente á través de sotos y dehesas cubiertos de una lozana vegetación. Desde Almazán encamina el *Duero* su marcha general hacia el O., y, describiendo algunas ligeras inflexiones, pasa por Ciadueña, Rebollo, Andaluz, Hortezuela, Gormaz, Navapalos, San Esteban, Soto, Velilla y Langa, encauzado casi constantemente entre prolongadas lomas que desde las sierras septentrionales y las mesetas del sur descienden hasta cerca de sus orillas. Sólo en los últimos quilómetros de su curso por la provincia, á partir desde el término de San Esteban de Gormaz, empieza á ensanchar el valle por donde corre el río, ofreciendo á uno y otro lado dilatadas y fértiles

riberas que forman una continuada vega. Sale del territorio soriano por el puente de La Vid, á 827 metros de altitud, después de un curso de 233 quilómetros, sin que sus aguas, por lo profundo de su curso, se aprovechen para regar más que algunas pequeñas parcelas de tierra en La Muedra, Hinojosa, Ituero, etc., y sin que, por lo tanto, deje en la provincia otros beneficios que el movimiento de algunas sierras y varios molinos. Establecen la comunicación entre sus dos orillas tres puentes de madera, situados entre Salduero, Molinos y La Muedra, y diez de piedra, repartidos en los términos de Vinuesa, Vilvestre de los Nabos, Garray, Soria, Almazán, Andaluz, Hortezuela, Gormaz, San Esteban y Langa, existiendo además cuatro barcas establecidas en Tardajos, La Granja de Velacha, Navapalos é Ines.

La pendiente media del curso del *Duero*, á contar desde la confluencia del arroyo *Trigueras*, es de 0,0018, si bien varía notablemente en las diferentes comarcas que atraviesa. Ofrece la máxima entre Duruelo y Vinuesa, en cuyo trayecto pasa de 0,006; decrece después bruscamente hasta 0,0009 en el valle de Hinojosa; llega á 0,0016 entre Garray y Almazán, y, por último, desde este punto hasta su entrada en la provincia de Burgos, apenas excede de 0,001.

El caudal del *Duero* sufre en las diferentes épocas del año las variaciones consiguientes al carácter torrencial de los afluentes que recibe en la región septentrional de la provincia. Aunque su curso no llega nunca á extinguirse por completo, decrece considerablemente en los períodos de gran sequía, pudiéndosele entonces vadear en el valle de Hinojosa, en Tardesillas y en algún otro sitio agua arriba de Almazán, en cuya comarca sólo recibe escasos y temporarios tributarios. Desde Almazán hasta su salida de la provincia son menos marcadas las menguas de este río, lo cual se debe á la constancia de los manantiales donde se originan los afluentes que recoge en ese trayecto.

En el invierno, por el contrario, las copiosas nevadas, que tan frecuentes son en las sierras del norte, suelen ocasionar, sobre todo cuando van seguidas de rápidos deshielos, grandes avenidas en el *Duero*, cuyas aguas se elevan considerablemente entre las abruptas márgenes que las contienen, tan altas que el río únicamente puede

desbordarse en los llanos del valle de Hinojosa, en las riberas bajas de Ituero y Almarail y en los sotos de Ciadueña, Rebollo, etc., que se extienden á la orilla izquierda, bajo las faldas de la sierra de Barca. Para dar una idea de la enorme masa de agua que representan estas avenidas, mencionaré la que tuvo lugar en los días 26 y 27 de Diciembre de 1868. En Almazán, donde el cauce tiene una anchura de más de 130 metros, las aguas subieron 10 próximamente sobre su nivel ordinario, y llegaron á cubrir por completo todos los arcos del puente; anegaron además la carretera en una extensión de más de 60 metros con 1,20 de altura en algunos parajes, haciendo imposible el tránsito por ella, y sólo al cabo de cuatro días volvieron las aguas á recobrar por completo su estado normal.

Los siguientes números calculados por la Sección Hidrológica de Valladolid, dan idea del caudal del *Duero* á su paso por las diferentes comarcas de nuestra provincia:

AFORO DEL DUERO EN 1880.

FECHA DE LA OPERACIÓN.	PARAJE.	Distancia al origen en quilómetros.	Volumen de agua en metros cúbicos por 1''.
18, 19 y 20 de Junio....	780 metros agua arriba del puente de Garray.....	66,886	3,110
1, 2 y 3 de Septiembre...	329 metros agua arriba del puente de Andaluz.....	175,205	4,761
31 de Agosto.....	295 metros agua abajo del mismo.....	175,829	4,811
23, 24 y 25 de Agosto...	374 metros agua arriba del puente Ullán.....	184,421	5,137
26 y 27 de Agosto.....	27 metros agua abajo de la confluencia del Bordecorés..	185,028	5,530
28 y 29 de Agosto.....	97 metros agua arriba de la confluencia del Talegones...	186,690	5,616
30 de Agosto.....	140 metros agua abajo de la misma confluencia.....	186,927	6,324
13, 14, 15 y 16 de Agosto.	400 metros agua arriba de la confluencia del Ucero.....	202,003	6,561
8, 9, 10 y 11 de Agosto..	250 metros agua abajo de la misma.....	202,653	7,344
13, 14, 15 y 16 de Julio..	2372 metros agua abajo del puente de La Vid	235,238	9,131

Afluentes del Duero.

Los tributarios que en territorio soriano recibe el *Duero* de las alturas que limitan su cuenca por la región septentrional, son mucho más caudalosos, aunque menos constantes, que los que descienden de las sierras y mesetas de la meridional. En la primera tienen origen los ríos *Revinuesa*, *Ebrillos*, *Tera*, *Moñigón*, *Rituerto*, *Izana*, *Andaluz* y *Ucero*, y en la segunda los *Escalote*, *Talegones*, *Adante* y *Pedro*.

Afluentes de la región septentrional:—*Río Revinuesa.*—Se forma, bajo las vertientes del puerto de Santa Inés, con los arroyos y torrentes que se desprenden de las alturas del mismo y los que salen de las lagunas Larga, Helada y Negra. Corre con dirección al S., dentro del valle de aquel nombre, sobre un pedregoso lecho sembrado de gruesos cantos rodados que atestiguan la violencia de sus arrastres, y desagua en el *Duero* cerca de Vinuesa, á los 12 quilómetros de su origen, después de recoger las aguas del torrente *Remunicio*, que sale de la sierra de Duruelo.

Río Ebrillos.—Nace en los montes de El Amogable, junto al confín de la provincia de Burgos, dentro del término de San Leonardo. Por espacio de 16 quilómetros se encauza bajo la vertiente meridional de la sierra del Resomo, entre espesos y solitarios pinares, de los que recibe algunos arroyuelos que acrecientan su caudal; atraviesa después el término de Abejar por campos más abiertos, que inunda durante el invierno con sus frecuentes avenidas, y vuelve nuevamente á estrecharse en la cañada *del Bardo*, entre los montes de Vallilengua y Berrón, desaguando por la margen del *Duero*, cerca de La Muedra. La dirección media de su curso es hacia el E., y su longitud de unos 30 quilómetros.

Río Tera.—Tiene su origen en varios arroyuelos que manan al pie del puerto de Piqueras, y recoge, además, los derrames de la sierra Tabanera y de Montes-Claros, que limitan el pequeño valle por donde al principio corre. Dentro del mismo baña los pueblos de

La Poveda y Barrio-Martín y la villa de Almarza, donde le cruza por un puente de piedra la carretera de Soria á Logroño. Encauzado entre altos ribazos sigue el río su marcha por Tera y Espejo; pasa después por Chavaler y Tardesillas, lamiendo en algunos sitios los escarpados remates occidentales de la sierra Carcaña, y va, por último, á desaguar en la orilla izquierda del *Duero*, cerca del puente de Garray, por bajo de cuyos arcos pasan ambos ríos antes de llegar á juntar sus corrientes.

Aunque en la primera sección de su curso alimentan al *Tera* manantiales casi todos constantes, suele en los estíos perder con frecuencia su agua antes de llegar al *Duero*, por invertirse en el riego de algunos huertos y prados, y también por la detención que sufre á causa de las represas que exige en tales épocas el movimiento de los numerosos molinos establecidos en sus orillas. La longitud del curso del *Tera* es de 34 quilómetros y su dirección media de N. á S., salvo algunos bruscos cambios que alteran momentáneamente el rumbo general de su marcha en las inmediaciones de Espejo. Dentro de la jurisdicción de este pueblo recibe dos afluentes dignos de mención: cerca del puente de Zarranzano se le une por la izquierda el torrente *de San Gregorio*, el cual, sólo notable por sus repentinas é imponentes avenidas, desciende de las alturas de la sierra de Alba, recogiendo en su breve curso las aguas de una copiosa fuente que brota en la granja de su nombre; y por la derecha se le junta el *Razón*, riachuelo de curso constante, aunque ordinariamente de escaso caudal, formado con las procedentes de las gargantas de la sierra Cebollera, que afluyen al valle de Valdeavellano.

Río Merdancho.—El río *Sotillo*, conocido también con el nombre de *Moñigón* y más generalmente por el de *Merdancho*, nace en la vertiente meridional del puerto de Oncala, en el sitio llamado El Mirón, del término de Estepa de San Juan, si bien debe la mayor parte de su caudal á varios arroyos que descienden de las sierras de Alba y Castilfrío y se le reunen en los términos de Cirujales, Villares y Almajano. Hasta cerca de su desembocadura su cauce es muy

somero, lo que permite aprovechar sus aguas para el riego de pequeñas vegas y prados á su paso por Renieblas, Velilla y Ventosilla, cuyos términos atraviesa sucesivamente en su marcha de NE. á SO. Desagua en la orilla izquierda del *Duero* bajo el cerro de la antigua Numancia, á los 25 quilómetros de su nacimiento. Este río, aun cuando sometido al régimen variable de los arroyos que le forman, es siempre de corto caudal.

Río Rituerto.—Sale de la fuente de La Peña, en el término municipal de Aldealpozo, dentro del que recibe, de las vecinas sierras del Almuerzo y del Madero, varios arroyos de poca importancia que apenas bastan para mantener su corriente cuando la mencionada fuente llega á secarse, lo cual sucede con alguna frecuencia en los veranos poco lluviosos. Corre al principio bajo las vertientes orientales de las sierras de La Pica y de Tajahuerce hasta más abajo de Jaray, donde, cambiando bruscamente de dirección hacia el O., atraviesa el portillo que divide dicha sierra de la de Cardejón, y sale al campo de Gómara, en cuyas llanadas se extiende en pronunciadas ondulaciones que le conducen por Albocave, Torralba, Tejado y Boñices, á terminar en la orilla izquierda del *Duero*, junto á la barca de Almarail.

Tributario del *Rituerto*, digno de mención, es el *Torambil* ó río de *Araviana*, el cual sale del valle de este nombre, donde se forma con los derrames de la vertiente occidental del Moncayo; cruza por un cauce ancho y profundo la explanada de Noviercas, y va á unirse con aquél más abajo de Jaray.

Aunque el *Rituerto* es entre los afluentes al *Duero*, dentro de la provincia, el de curso más largo y de cuenca más extensa, su caudal es ordinariamente escaso; porque, hecha excepción del mencionado río de *Araviana*, no recoge más aguas que las de algunas ramblas y arroyuelos de poca importancia, la mayor parte de los cuales sólo corren en las épocas lluviosas, y aun el mismo río *Torambil* suele perder por completo las suyas durante los meses de verano antes de salir de la jurisdicción de Noviercas.

Río Mazos.—El *Mazos*, ó *Verde*, es un riachuelo de curso inte-

rrumpido que nace en la fuente de La Tobera, en las alturas del páramo de Villaciervos. Hasta cerca de Villabuena ábrese angosto paso entre pelados cerros de caliza, dirigiéndose después, bajo las faldas meridionales de la sierra de San Marcos, á Camparañón y á Navalcaballo. Pasa desde aquí á Lubia, donde se le incorporan varios arroyos que fertilizan las huertas de aquel término, y, atravesando los montes de Valverde por un pequeño valle cubierto de praderas y robledales, va á desaguar en la orilla derecha *del Duero*, cerca de la granja de Velacha. Hace un curso muy sinuoso de 26 quilómetros de desarrollo, cuya dirección media es hacia el SE., y recibe de las inmediatas alturas de San Marcos algunos barrancos que hacen su régimen marcadamente torrencial.

Río Izana.—Tiene su origen en la fuente del Ojo de Villabuena, entre las derivaciones orientales de la sierra de Hinodejo, á poca distancia del anterior, del cual se desvía bien pronto tomando rumbo hacia el S. Inicia su curso en la hoz de Los Mártires, por la que sigue hasta el pueblo de Las Cuevas, y continúa después, entre rebajadas lomas cubiertas de pinares, por Quintana-Redonda, Tardelcuende, Matamala y Santa María del Prado, en cuya jurisdicción se une al *Duero* por la orilla derecha de éste. Numerosos arroyos que recoge sucesivamente en los diferentes términos porque atraviesa, contribuyen á mantener su corriente constante durante todo el año y, aunque su caudal es escaso, basta para impulsar algunos artefactos y fertilizar algunos trozos de vega.

Río Ucero.—En los montes de Hontoria y Navas del Pinar, dentro del territorio burgalés, se forma el riachuelo *Lobos*, que penetra en la provincia de Soria por entre las derivaciones de la sierra de Costalago y llega al término de Arganza; dentro de él se le incorpora por la izquierda el arroyo de *Los Campos*, que procede de los pinares de San Leonardo y Navaleno, y ya unidos corren con dirección al S. bajo el nombre de río *Ucero*. Por espacio de 16 quilómetros marcha este río encauzado en una profunda hoz, cuyas altas y escarpadas márgenes se deprimen sólo para recibir por la izquierda las aguas de dos arroyos que vienen de los pinares de Vadillo y de Talbeila, y por

la derecha algunos barrancos que bajan de la sierra de Nafria. Cerca de la villa de Ucero aumenta notablemente su caudal con las aguas de una copiosa fuente que brota entre las calizas cretáceas en el fondo de la mencionada hoz, y sale poco después á la espaciosa vega que se prolonga por Valdelinares, Sotos y Valdelubiel, hasta Burgo de Osma. Vuelve nuevamente á encauzarse, por espacio de tres quilómetros, en otro angosto desfiladero abierto entre las alturas que dominan á Osma por la parte del sud, y sale, por último, á terreno llano en el término de La Olmeda, dentro del cual desagua por la margen derecha del *Duero*. La longitud de su curso, á contar desde el origen de sus primeras aguas, no baja de 50 quilómetros, y su dirección es casi constante de N. á S.

El *Ucero* es el afluente más importante que recibe el *Duero* en territorio soriano y el que más beneficios reporta con sus aguas. Aparte de impulsar varios artefactos y molinos, asegura con sus riegos los rendimientos de la mencionada vega y alimenta una canal que, derivada de su cauce, poco antes de perderse en el *Duero*, fertiliza la granja de La Rasa, habiendo logrado de este modo la iniciativa de su actual propietario convertir en productivos vastos terrenos que, hasta hace pocos años, permanecian yermos casi completamente.

Recoge el Ucero en la última sección de su curso dos pequeños tributarios que se le unen por su margen izquierda: el *Avión* y el *Sequillo*.

El primero se forma en la vertiente de la sierra de Cabrejas con el manantial La Fontona y otros varios que brotan en término de Muriel, y corre muy profundo hasta salir al de La Torre de Blacos, donde da principio una vega estrecha que le encamina por los de Valdealbillo, Torralba, Santiuste y Valdenarros; á continuación atraviesa, por el barranco de *Peñas Altas*, la pedriza cretácea de El Burgo, y va á unirse al *Ucero* cerca de la ciudad de Osma. El *Avión* acrecienta sus aguas con las del arroyo *Milanos* que, originado en la fuente de La Mallona y bañando á La Aldehuela y Calatañazor, se le junta cerca del mencionado La Torre poco después de

recibir las aguas de los Ojos de Blacos, que surgen dentro de su mismo cauce en la dehesa de este pueblo.

El *Sequillo* sale del término de Escobosa y corre casi paralelo y á poca distancia del *Avión;* pasa por Rioseco, Boos, Valdenebro y Lodares, y va á desaguar cerca de La Olmeda. Es este río de corto caudal y, como indica su nombre, suele perder su corriente en las estaciones poco lluviosas, antes de llegar al *Ucero.*

Afluentes de la región meridional.—Los manantiales que brotan bajo las alturas de Torreplazo y de sierra Pela, dan origen á los ríos *Escalóte, Talegones, Adante, Manzanares* y *Pedro,* únicos afluentes de importancia que, como ya he dicho, tributa al Duero la región meridional de la provincia. Conservan estos ríos su corriente durante todo el año y, á excepción del primero y del último, apenas reciben en su curso más aguas que las de algunas fuentecillas y los arrastres temporarios y escasos de varias ramblas y barrancos; así es que, en épocas normales, llegan al *Duero* con un caudal poco diferente del que toman en su nacimiento.

Río Escalote.—Se forma con las aguas del Brollador y otras fuentes que manan en el término de Barcones. Á poca distancia de su origen se encierra en un barranco estrecho y tortuoso que le conduce al término de Rello, en cuyas inmediaciones describe una pronunciada vuelta que rodea el cerro en que se halla situado el pueblo. Encauzado todavía entre altas laderas, cruza á continuación por la dehesa de La Riba, donde recibe dos abundantes manantiales que en ella nacen, y sigue después por este último pueblo y los de Caltojar y Casillas hasta el término de Ciruelas; desde aquí hasta Berlanga discurre, por espacio de 7 quilómetros, entre márgenes más abiertas, volviendo cerca de esta villa á estrecharse dentro de una pintoresca hoz, de la que sale enriquecido con las aguas de dos copiosas fuentes. Riega después la pequeña vega llamada de Carrascosa y entra en el término de Hortezuela para desaguar en el *Duero,* 650 metros más abajo del puente Ullán. Desde su origen hasta Caltojar hace una marcha indecisa, ya al N., ya al NE., pero desde Caltojar hasta su desembocadura fija su dirección constante hacia el NO.

Tributario de este rio por su margen derecha es el *Bordecorés*, que se forma en el término de Jodra de Cardos con las aguas de su fuente y las que recoge el arroyo de *Alcubilla* en los de Miño del Ducado, Yelo, Radona y Hontalvilla; hace un curso muy profundo entre el páramo de Barahona y las mesetas de la sierra de Barca, y va á unirse al *Escalote* en Caltojar, pasando antes por Villasayas, Fuentegelmes y Bordecorés. Solamente en períodos de grandes lluvias lleva aguas en su desembocadura, y su caudal es de ordinario tan escaso que se pierde por completo poco más abajo de Villasayas.

Rio Talegones.—Tiene su cuna en las fuentes del barranco de Las Huertas de Retortillo, bajo la Muela de Somolinos, en el extremo oriental de la sierra Pela. Dentro del mismo término fertiliza una pequeña ribera rodeada de elevados cerros, á cuyo abrigo vegetan delicados frutales. Casi oculto entre profundos tajos ó estrechado entre pedregosas lomas, pasa después por Torrevicente, Lumias y Cabreriza; baña, á continuación, los terrenos de Berlanga, dentro de los que se le incorpora por la izquierda el agua que temporalmente corre por un barranco que baja de Brias, y va, por último, á perderse en el *Duero* cerca de Aguilera. Desde su origen hasta el término de este pueblo, corre por un cauce sumamente tortuoso y de gran pendiente, formando repetidos saltos de poca altura, que se aprovechan para impulsar algunos molinos. Su corrida no pasa de 46 quilómetros.

Rio Adante.—Otras varias fuentes, que manan en las inmediaciones de Valvenedizo, Losana, Manzanares y Peralejos, dan origen á los riachuelos *Castro* y *Manzanares*, los cuales corren separados por espacio de 24 quilómetros hasta llegar cerca de la ribera izquierda del *Duero*, en el que entran ya reunidos con el nombre de rio *Adante*. Antes de juntarse dichos riachuelos atraviesan dos profundas y pintorescas hoces excavadas entre las mesas que se elevan al norte de las vertientes de la sierra Pela. El primero pasa por Tarancueña, Caracena y Carrascosa de Abajo, y sale, á continuación, á la vega de Fresno, donde se le incorpora por su orilla izquierda el *Manzanares*, después de regar las pequeñas riberas de Carrascosa de Arriba, Hoz de Arriba y Hoz de Abajo.

Rio Pedro.—A poca distancia del nacimiento del *Manzanares* tiene el suyo el rio *Pedro*, en dos copiosas fuentes llamadas Los Manaderos, junto al pueblo que le da nombre; dentro del mismo término recoge, además, por su orilla izquierda algunos arroyuelos que bajan de la vecina sierra de Grado, y poco más adelante, cerca de Noviales, se le junta por la derecha el arroyo que sale de las fuentes de Sotillos, con cuyas aguas llega, en un corto trecho, casi á duplicar su primitivo caudal. Hasta más abajo de Las Cuevas corre por un ancho cauce de guijos y arena, bajo las lomas y alturas que forman el límite de la provincia por aquella parte. Abriéndose después camino por entre repetidas quiebras y angosturas, cruza los términos de Ligos, Torraño, Fuente-Cambrón y Piqueras, y sale, por último, á la fértil vega de Peñalba y Aldea de San Esteban, entre cuyas huertas y plantíos se dirige á buscar la margen izquierda del Duero, cerca de Soto. Además de los manantiales que alimentan su corriente durante todo el año, recibe también el *Pedro* las aguas temporarias de algunos barrancos, que le exponen á frecuentes avenidas, perjudiciales alguna vez para las huertas, que aprovechan sus riegos en la región baja de su cuenca. La longitud de su curso es próximamente de 41 quilómetros.

Otros afluentes menos importantes.—Completan el sistema hidrográfico de la cuenca del Duero, dentro de nuestra provincia, otros varios afluentes de menos importancia, de curso más corto que los anteriores y que nacen casi todos á poca distancia de aquél en las comarcas de la región central, á más de un sinnúmero de ramblas y barrancos que sólo llevan agua en las épocas de gran lluvia. Entre los primeros mencionaremos á los ríos *Golmayo* y *Morón*, y á los arroyos *Andaluz*, de *La Perera*, *Valdanzo* y *Rejas*.

Rio Golmayo.—Originado al pie de las escarpas meridionales del pico de Frentes, en el manantial de Fuentetoba, baña el término de este pueblo y los de Carbonera y Golmayo, y encauzado después en el vallejo de Los Royales, bajo la vertiente septentrional de la sierra de San Marcos, va á desaguar, dentro de la jurisdicción de la capital, junto á la huerta de La Rumba.

Rio Morón.—Se forma en el término de la villa de su nombre, á donde afluyen las aguas de las fuentes de Adradas y los arroyos *Zorraquín* y otros que bajan de los altos de Alentisque y de la sierra de Perdices; recorre la pequeña vega de Coscurrita y Bordejé, y, cerca de Almazán, se pierde en el *Ducro*, al que únicamente tributa algún caudal, siempre escaso, durante los inviernos.

El arroyo *Andaluz* ó de *La Vega* sale de la charca llamada El Ojo, en el término de Torre-Andaluz, y se acrecienta con otro manantial, no menos importante, que brota más al norte al pie de la pedriza cretácea de La Mucla. Fertiliza con sus riegos las vegas de Fuentepinilla y Valderrueda, y se une también al *Duero* cerca del pueblo de su nombre, después de salvar por un angosto portillo la elevada loma que se le interpone en la orilla derecha de este rio.

Arroyo de La Perera.—Toma sus aguas de manantiales escasos, pero permanentes, bajo los altos de Modamio y de Madruédano, y va por La Perera y Galapagares á desembocar cerca de Morales, constantemente aprisionado en su breve curso por altas y riscosas márgenes que sólo dejan reducidos ensanches, en que se cultivan algunos huertos y prados de siega.

Arroyo Rejas.—Nace en la fuente de Ompinillos, al pie de la sierra de Nafria, en término de Rèjas de Ucero. Es, como el anterior, de caudal muy reducido, pero de curso constante, y riega varios trozos de vega á su paso por Santervás, Berzosa, Villálvaro y Rejas de San Esteban.

Arroyo Valdanzo.—Es una corriente torrencial que comienza en el término de Cenegro, junto al confin de la provincia de Segovia, y no tiene más importancia que la de ser motor periódico de algunos molinos en Valdanzo y Valdanzuelo. Desagua en la margen izquierda del *Duero*, frente á la villa de Langa.

Por último, junto á los confines occidentales de la provincia y entre las derivaciones de las sierras de Costalago y de Nafria, se forma el rio *Pilde*, que baña los pueblos de Alcubilla y Alcoba de la Torre, y los arroyos *Verceas* y *Perales*, que corren á incorporarse con él dentro ya del territorio burgalés.

UNIV. OF CALIFORNIA

CUENCA DEL EBRO.

Los afluentes que al *Ebro* manda el territorio soriano, y que más atrás quedan ya mencionados, son los siguientes:

Rio Cidacos.—Se forma en el término de Vizmanos, en los barrancos y quebradas que surcan las faldas septentrionales de la sierra de Alba, con los arroyos que allí se reunen, procedentes del puerto de Oncala y de las vertientes de Montes-Claros. Atraviesa las jurisdicciones de Valdhuérteles, Bretún, Villar del Rio y Yanguas, y abandona el territorio soriano á los 25 quilómetros, penetrando en el de Logroño cerca del pueblo de Las Ruedas. Corre por un cauce ancho y muy profundo, á donde desembocan por una y otra margen numerosos barrancos, que en su mayor parte sólo le tributan algunas aguas durante las épocas lluviosas. Su caudal es ordinariamente escaso, y en los estíos apenas basta para mover, con largas intermitencias, los molinos y telares de Villar y Yanguas.

Rio Linares.—El Linares, llamado también rio de *San Pedro,* tiene su nacimiento cerca de Oncala, en varios manantiales que brotan debajo del puerto, y se acrecienta con el riachuelo de *La Ventosa,* que desciende de la altura de El Cayo y se le une cerca del pueblo de su nombre. Cruza bastante abierto por el término de San Pedro Manrique y continúa después muy profundo entre el pie de la sierra del Hayedo y la altísima escarpa que forma su margen derecha hasta que sale de la provincia por junto á Villarijo, yendo, por último, á desaguar en el *Alhama,* cerca de los baños de Fitero. Aunque su cuenca es muy limitada, la rapidez de las vertientes que le encauzan le predispone á súbitas é imponentes avenidas, ocasionadas por los fuertes aguaceros ó las tormentas del estío.

Rio Alhama.—Debe su origen este río á la fuente Muña y otras menos importantes que brotan junto á Suellacabras, en la falda oriental de la sierra del Almuerzo; y apenas recibe después dentro del suelo soriano otras aguas permanentes que las que le tributan por la izquierda los arroyos *del Val* y *del Monte,* desprendidos de las

sierras del Mostajo y Costalaya, y las del *de San Felices,* que se le une por la izquierda, cerca del confín de la provincia. Casi siempre encerrado entre altas y solitarias márgenes, cruza los términos de Valtajeros, Magaña, Fuentes y Cigudosa, y pasa después á tierra logroñesa, en la que inaugura su entrada fertilizando la vega de Inestrillas y Aguilar.

Río Añamaza.—El Añamaza sale del barranco de Añavieja, en cuyo fondo brotan los copiosos manantiales que conservaban aguas constantes en La Laguna, actualmente desecada, y sólo corre dentro de la provincia por espacio de 6 quilómetros, penetrando después en la de Logroño para unirse al *Alhama* cerca de Cervera. Á pesar de su corto caudal, sirve como motor á algunos telares y molinos dentro del término de Débanos, merced á la constancia de su régimen y á la rápida pendiente de su cauce en algunos sitios, que ha permitido disponer á poca costa caídas de alguna consideración.

Río Queiles.—Toma el *Queiles* sus primeras aguas en la fuente Vomitosa, que mana al pie del monte Regajal, en el término de Olvega, pero su corriente no adquiere importancia hasta que, á su paso por la dehesa de Ágreda, recibe los manantiales nombrados Los Ojos, sin que á pesar de esto excedan sus proporciones de las de un mediano arroyo. Cruza bajo una ancha bóveda la plaza de esta villa, y sigue, á continuación, por un profundo barranco hasta su salida al territorio aragonés, donde se acrecienta considerablemente con el riachuelo que sale del manantial de Vozmediano. Las fuertes tormentas que descargan en el Moncayo y en las sierras próximas, cuyos derrames afluyen á él, suelen ocasionarle alguna vez grandes y repentinas avenidas, recordándose como una de las más terribles en el presente siglo, la que en 1.° de Septiembre de 1817 inundó la plaza de Ágreda y los barrios bajos de esta villa [1].

Río Manubles.—Algunos arroyuelos y filtraciones que se des-

(1) Sobre la clave del puente llamado de Cañas, existe todavía en esta localidad una pequeña lápida con la inscripción siguiente, conmemorativa de aquel suceso: «AÑO DE 1817. 1.° DE SEPTIEMBRE DÍA DE TERROR POR SU CRECIDA.»

prenden de la falda occidental de la sierra de Tablado, se reunen en la dehesa de este nombre y dan origen al rio *Manubles*. En su breve curso por la provincia pasa por Borobia y Ciria, sin recibir dentro de ella más afluentes constantes que algunos pequeños arroyos que le envian la sierra de Toranzo por su derecha y la de Montalvo por su izquierda; así es que, en los periodos de pocas lluvias, su corriente desaparece entre los aluviones que cubren su cauce. Penetra en la provincia de Zaragoza por Torrelapaja, y va á desaguar en el *Jalón*, cerca de Ateca.

Tributario del *Manubles*, fuera ya de los confines de la provincia, es el *Carabantes*, originado en la fuente de Las Cuevas, al pie del Costanazo de Sauquillo, y que después de regar las veguillas de La Quiñonería y del pueblo de su nombre, recogiendo al paso los arroyos que nacen en las fuentes de Reznos y Peñalcázar, sale á la provincia de Zaragoza por una angosta cañada y se une al *Manubles* cerca de Villalengua.

Rio Deza.—El *Deza*, ó *Henar*, recibe sus primeras aguas en las faldas septentrionales del Costanazo de Sauquillo, y corre por un pequeño valle, en el que refuerzan su caudal las copiosas fuentes que brotan en Almazul, Miñana, Deza y Cihuela, cuyos términos baña. Proporciona algunos riegos en sus riberas, y da, además, movimiento á varios molinos escalonados á lo largo de su vaguada. Abandona la provincia por el estrecho de Embid, y va á morir en el *Jalón*, en las inmediaciones de Contamina.

Rio Nágima.—Nace en la fuente de Bliecos, entre las derivaciones meridionales de la sierra de Boñices. Unas veces encauzado entre rebajadas lomas, y otras entre abiertas praderas, cruza los términos de Serón, Torlengua, Fuentelmonje y Monteagudo, dentro de los cuales recoge algunos arroyos, de régimen muy variable, que descienden de los montes de Valtorón y de Alentisque, y va, por último, á entregar al *Jalón* su escaso caudal en Monreal de Ariza.

Rio Jalón.—Este rio, el más importante de los que tributa al Ebro la provincia de Soria, tiene origen en dos fuentes muy copiosas que brotan junto al pueblo de Esteras, en las derivaciones orientales de

la sierra Ministra. Dirige su marcha hacia el NE., encauzado en un profundo valle que le encamina por Fuencaliente, Medinaceli, Jubera, Somaén y Arcos, á la vega de Montuenga y Santa María de Huerta, de la cual pasa á la de Monreal de Ariza, situada ya dentro del territorio aragonés.

En los 40 quilómetros de su curso por la provincia, no recibe el *Jalón* por su margen izquierda más afluentes de importancia que los arroyos *Valladar* y *Santa Cristina*, los cuales descienden de los altos de Beltejar y del Muedo, y se le unen en los términos de Arcos y Santa María de Huerta; pero, en cambio, por la derecha recoge las aguas de numerosos arroyos y riachuelos permanentes que brotan en Benamira, Arbujuelo, Velilla, Sagides, Chaorna, etc. Entre éstos merece especial mención el río *Blanco*, así llamado sin duda por la propiedad incrustante de sus aguas, bien manifiesta en las masas de toba que se ven en sus orillas y en el fondo del vallejo por donde corre. Tiene su origen este río en las fuentes de Obétago, cerca del confín de la provincia de Guadalajara, si bien recibe otros manantiales no menos caudalosos á su paso por Layna y Urés; corre, al principio, lento y embalsado en algunos parajes hasta cerca de Velilla, desde donde empieza á descender rápidamente al *Jalón*, saltando en repetidas cascadas sobre los bancales de toba que sus propias aguas depositaron.

Mencionaré, por último, como oriundo de esta provincia, el riachuelo *de San Millán*, que formado en la garganta de Montenegro de Cameros con los arroyos que á ella descienden de las derivaciones del puerto de Santa Inés y del de Las Viniegras, sale del término de aquel pueblo y de la provincia para unirse en Villoslada al río *Iregua*.

AGUAS ESTANCADAS.

La falta ó insuficiencia de fuentes y arroyos de curso permanente se suple en algunas localidades por medio de balsas ó charcas, casi todas de pequeña cabida, en las cuales se recogen las aguas llovedizas, que se utilizan principalmente para el lavado de ropas y para el ser-

vicio de la ganadería. Aparte de estos depósitos, en cuya formación ha intervenido más ó menos directamente la mano del hombre, y cuyo estado de conservación no siempre guarda la mejor armonía con los preceptos más elementales de la higiene, existen dentro de la provincia otros de mayor extensión, resultado de la acumulación natural de aguas en las hondonadas del suelo, y que constituyen verdaderas lagunas.

La mayor de las que actualmente existen se halla en el término de Miño del Ducado, enclavada entre este pueblo y los de Ventosa y Conquezuela, cerca del sitio donde se juntan las divisorias de aguas vertientes al Duero, al Ebro y al Tajo. Alimentan esta laguna varias fuentecillas temporáneas, y recoge además los derrames de las lomas del páramo de Ventosa y del Rasero, que rodean por el sur su pequeña cuenca. El escaso caudal que habitualmente rebosa de ella corre por un pequeño cauce al arroyo de Alcubilla, que lo conduce al río Bordecorex. La extensión que ocupa no baja de un quilómetro cuadrado; pero su profundidad no debe ser grande, á juzgar por las isletas y plantas acuáticas que descuellan sobre la superficie del agua. En los estíos queda con frecuencia en seco su mitad meridional y convertida en una dilatada pradera, donde pueden pastar cómodamente los ganados.

Poco más al sur, en el término de Ambrona, lindante con el de Miño, existe otra laguna de una ó dos hectáreas, la cual ocupa una hondonada constituida en las margas triásicas. Tiene aguas permanentes, y su profundidad es desconocida.

Cerca de Layna hay una balsa de 4 hectáreas próximamente de extensión, formada por las aguas del río Blanco, que, á poca distancia de su nacimiento, se detienen y encharcan en el suelo arcilloso del vallejo que las encauza. En sus inmediaciones se ven todavía en regular estado de conservación, sobre un escarpado risco que sobresale en su vertiente derecha, las casas y la iglesia del antiguo pueblo de Obétago, completamente abandonado hace algunos años, á causa de las fiebres malignas que, ocasionadas por los miasmas palúdicos, diezmaron á sus moradores en diversas épocas.

En término de Judes hay también otra balsa de cerca de una hectárea de superficie, que ocupa una profunda hoya abierta en las calizas liásicas de la meseta en que se halla situado el pueblo. Sus aguas, que se conservan habitualmente diáfanas y sólo se enturbian con las avenidas de un arroyuelo temporario que en ella vierte, proceden de un abundante manantial que surge en su fondo, y al rebosar forman un arroyo que suministra riegos á unas 80 hectáreas de terreno, corriendo después á incorporarse con otros no menos caudalosos que nacen en término de Chaorna.

En la planicie del campo de Gómara, donde la escasa pendiente del suelo dificulta el desagüe natural de las tierras arenosas y arcillosas que en ella predominan, las aguas de lluvia no sólo tienden á encharcarse con facilidad en una porción de parajes, sino que se acumulan en algunas hondonadas en cantidad suficiente para resistir, sin desaparecer por completo, la fuerte evaporación de los estios. Así se forman en el término de Cabrejas del Campo las lagunas *de La Amorosa*, que ocupan más de 80 hectáreas. Dentro del de Tapiela existen otras dos, de superficie algo menor, llamadas las lagunas *de San Pablo*, situadas al sur del pueblo, las cuales, cercadas de lomas bastante altas, se convierten en extensa ciénaga algunos veranos.

En la llanada diluvial que se extiende bajo las faldas de la sierra Toranzo, hay también, dentro de los términos de Ciria, Noviercas y Borobia, varias hoyas que recogen y conservan aguas cuando se suceden con frecuencia temporales lluviosos; pero que no sólo se secan durante el verano en años normales, sino que alguna vez se han puesto en cultivo.

En la dehesa de Calatañazor, dentro de un pequeño valle que descubre en su fondo margas y arcosas del terreno cretáceo, existe otra laguna, que invade una superficie de unas 3 hectáreas, y cuyas aguas se conservan á expensas no sólo de las lluvias, sino también de algunos pequeños manantiales allí inmediatos.

Las lagunas de la sierra Urbión, tan celebradas en toda aquella comarca por las fábulas y consejas que acerca de ellas se han forja-

do, y que aún mantienen las preocupaciones del vulgo, ocupan en las cumbres más altas de la cordillera profundas y escarpadas hoyas, en donde las aguas de condensación atmosférica se acumulan y estancan hasta cierto nivel, á partir del cual empiezan á correr por los barrancos y gargantas que surcan aquellas empinadas vertientes. La laguna llamada *de Urbión* se halla situada en un espacioso circo de cerca de 500 metros de diámetro, abierto bajo los acantilados del pico de ese nombre, el cual eleva su cima casi verticalmente á 150 sobre las aguas que bañan su base. Otras tres lagunas, designadas con los calificativos de *Larga, Helada* y *Negra*, se alojan en las imponentes quebradas que circundan por norte y poniente la altura de Zorraquín, aislándola de las cumbres inmediatas. La laguna *de Urbión* se halla situada dentro ya de la vertiente al Ebro, y desagua en el Najerilla por el arroyo de Riofrio; las otras tres pertenecen al territorio soriano, y envían sus aguas por tortuosos barrancos á la vecina garganta de Santa Inés. Todas ellas son permanentes, á excepción de la *Larga*, que llega á secarse al fin de los estíos prolongados y poco ó nada lluviosos. Los rápidos taludes que la rodean impiden que sus aguas se extiendan más allá de ciertos límites, aun en sus mayores crecidas, y únicamente la *Larga*, por su situación especial, invade en algunos inviernos un espacio de 5 á 6 hectáreas, no excediendo nunca de 3 á 4 el que llega á ocupar cada una de las demás.

Citaré, por último, aunque sólo sea como recuerdo, la antigua laguna *de Añavieja*, que desapareció hace unos veinticuatro años, en virtud de obras de saneamiento que, emprendidas por iniciativa de D. Jaime Domingo Luch, se dieron por terminadas en 1866. Dicha laguna ocupaba una gran parte de la llanada que se extiende á levante de Matalebreras, dentro de la pequeña cuenca que circunscriben por el oeste las vertientes del puerto del Madero, y por norte y mediodía las lomas que cruzan los términos de Castilruiz y Muro de Ágreda, y penetraba además por la angostura que media entre los altos de San Blas y las derivaciones de El Pégado hasta cerca de Débanos, donde las aguas se encauzaban ya en el río Añamaza. Cubría, pues, la laguna una faja de terreno de más de 8 quilómetros

de longitud, con una anchura variable desde algunos decámetros hasta cerca de un quilómetro, si bien en algunos estíos se reducía considerablemente la superficie inundada, hasta el punto de quedar vadeable por diferentes sitios. Á más del caudal de aguas que brota por varios ojos en las inmediaciones de Añavieja, recibía también la laguna los derrames de las vertientes que la rodeaban. En la actualidad todas estas aguas se recogen en una canal de cerca de 7 quilómetros de desarrollo que las conduce hasta una pequeña presa que las vierte al río Añamaza, cuando no se las dirige, por una acequia llamada de San Salvador, á regar las vegas de La Nava y de Valverde.

POZOS ARTESIANOS Y ORDINARIOS.

Aguas artesianas.—No todas las aguas absorbidas por las rocas del suelo se invierten en alimentar las fuentes naturales, sino que una porción bastante considerable de ellas, no encontrando en su curso subterráneo facilidad para volver nuevamente á la superficie, penetran en el interior de la corteza terrestre á profundidad indefinida y se difunden en el seno de la misma, si no es que la presencia de estratos impermeables las detienen en su marcha descendente, en cuyo caso constituyen capas acuíferas, por lo regular tanto más extensas y abundantes cuanto que se hallan á mayor hondura. El descubrimiento de esas capas acuíferas, asunto siempre de vital interés para las comarcas donde escasean las aguas superficiales, adquiere mayor importancia cuando se trata de aguas subterráneas que, por las condiciones especiales de su yacimiento, pueden alumbrarse directamente por medio de pozos artesianos.

La formación de una capa acuífera susceptible de dar aguas ascendentes exige, como es sabido, el concurso de varias circunstancias, relacionadas, no tan sólo con la naturaleza y estructura de las masas estratificadas, sino también con la disposición y marcha de las mismas en profundidad, acerca de las cuales, únicamente después de un detenido reconocimiento geognóstico pueden establecerse apreciaciones más ó menos aproximadas.

No tengo noticia de que, hasta ahora, se haya hecho en la provincia investigación alguna de aguas artesianas, sobre cuya existencia, más ó menos dudosa en algunas comarcas, expondré algunas ligeras indicaciones, ya que no sea fácil sentar deducciones concretas acerca de este complejo problema de la hidrografía subterránea.

Desde luego, y hablando en términos generales, sería aventurado el intentar trabajos de esta índole en las comarcas que ocupan las cordilleras del norte, formadas en su mayor parte por los materiales del sistema infracretáceo; pues si bien las alternaciones de capas de muy distinta permeabilidad son algo frecuentes, la disposición estratigráfica de las mismas, y la configuración del terreno surcado á profundidades considerables por enormes quiebras y barrancos, no se presta á la existencia de aguas ascendentes.

Tampoco son más favorables al objeto las formaciones terciarias que, como ya he indicado, ocupan casi toda la zona central de la provincia. Las capas eocenas y oligocenas que asoman en una faja de variable anchura próxima á las derivaciones de las cordilleras septentrionales, se encuentran muy trastornadas y, á veces, en posición completamente vertical. En cuanto á las miocenas, aunque su disposición estratigráfica no excluye por sí sola la posibilidad de la existencia de aguas ascendentes, y entre ellas se intercalan algunas hiladas de areniscas tiernas y permeables más ó menos apropiadas para constituir niveles acuíferos, esas hiladas no constituyen un lecho continuo en toda la extensión del terreno, sino que ofrecen un desarrollo muy desigual en las distintas localidades, y en algunas faltan por completo; de modo que, si á esto se agrega que las fuertes denudaciones sufridas por las masas miocenas han hecho desaparecer en algunos sitios gran parte de su espesor, y que ni en los cortes naturales del suelo ni en los taludes de las mesetas que forma brotan manantiales de alguna importancia, nada queda que haga suponer la existencia de aguas subterráneas en este terreno.

Si se observa la marcha que siguen las capas cenomanenses y liásicas en las alturas que limitan por uno y otro lado el valle del Duero, en la parte occidental del mismo, cerca de los confines de Bur-

gos, se les ve asomar en ambas vertientes con buzamiento general hacia la vaguada, afectando, por lo tanto, una disposición en forma de cuenca, cuyo fondo han rellenado los materiales miocenos, en los que el río ha excavado después su profundo cauce. No obstante esta disposición estratigráfica, que pudiera quizá hacer concebir algunas esperanzas de éxito en la investigación de aguas artesianas, la naturaleza de los materiales que constituyen dichas formaciones y el orden con que se sobreponen distan mucho de ser favorables á la existencia de aguas ascendentes. Cierto es que, á través de las hiladas calizas superiores del cenomanense, deben circular corrientes más ó menos abundantes, como lo demuestran los copiosos manantiales que brotan de ellas en los sitios donde se presentan al descubierto, y aun debe suponerse que las aguas se hallan detenidas inferiormente en su curso subterráneo por las hiladas margosas que se interponen entre dichas calizas y las areniscas de la base del mismo terreno, y superiormente por los sedimentos terciarios; pero, á pesar de esto, como dichas aguas no constituyen una capa continua, sino que se hallan alojadas en los numerosos huecos y hendiduras que atraviesan la masa de aquellas rocas, aun admitida la remota posibilidad de que la sonda llegara á encontrarlas, sería todavía mucho menos probable, dadas las condiciones de su yacimiento, que pudieran surgir espontáneamente á la superficie.

En cuanto á las areniscas de la base del cenomanense, se hallan acaso en condiciones menos favorables todavía para poder suministrar aguas ascendentes, pues aunque estos materiales están dotados de cierto grado de permeabilidad, sus asomos á uno y otro lado de la cuenca sólo tienen una extensión muy reducida, siendo, por lo tanto, muy limitadas sus áreas absorbentes; y, por otra parte, dichas areniscas descansan sobre calizas liásicas, rocas que, como es sabido, dejan fácil paso al agua á través de las fisuras de sus estratos.

Por último, las calizas del lías y las superiores del trías, suponiendo, como es probable, que estas últimas se continúen por bajo de aquéllas, á través de la vaguada del Duero, aunque susceptibles unas y otras de albergar en su interior corrientes subterráneas, no se

prestan tampoco á las investigaciones artesianas, pues hay que agregar á las razones que quedan expuestas para las cenomanenses, la de que no se hallan comprendidas entre dos hiladas impermeables, existiendo además la circunstancia desventajosa de su mayor profundidad.

Los depósitos terciarios que forman la explanada del campo de Gómara se hallan localizados dentro de una cuenca constituida por las capas del tramo cenomanense, las cuales asoman con buzamientos sinclinales en las sierras de Cardejón y de Santa Ana, que limitan á levante y poniente dicha explanada. Sin embargo, como la composición petrográfica del mencionado tramo en esta parte de la provincia es exactamente la misma que la que ofrece en el extremo occidental del valle del Duero, no hay para qué recordar que debe hallarse también en condiciones análogas respecto á la poca ó ninguna probabilidad de encontrar en sus capas aguas ascendentes.

Pozos ordinarios.—Pero si la estructura del suelo de la provincia no es en general favorable al establecimiento de pozos artesianos, en cambio la obtención de aguas poco profundas por medio de pozos ordinarios es un hecho muy frecuente, sobre todo en las zonas central y meridional, donde éstos existen aun en pueblos bien surtidos por fuentes abundantes. Dentro de la capital son muy numerosos y más aún en la villa de El Burgo, no obstante ser una de las poblaciones de la provincia más ricas en aguas superficiales. Como las lluvias en la mayoría de las comarcas no son escasas, casi nunca llegan á agotarse por completo, habiendo algunos que dan agua de excelente calidad para todos los usos domésticos. La profundidad que alcanzan varía ordinariamente entre 5 y 10 metros, y se hallan excavados, eligiendo al efecto los parajes en que las circunstancias locales aconsejan como más convenientes, no sólo en las formaciones terciarias, donde las repetidas alternaciones de estratos de distinta permeabilidad hace más probable la existencia de niveles acuíferos, sino también en las areniscas cretáceas, en los depósitos de acarreo, y aun en las calizas liásicas y cretáceas, como sucede en algunos pueblos de la región meridional.

Debe, sin embargo, mencionarse como notable excepción por la escasez de aguas, tanto superficiales como subterráneas, la escabrosa comarca que comprende la zona de lajas calizas del tramo vealdense que cruza las cuencas del Alhama y del Cidacos en los confines de la provincia de Logroño. Allí las fuentes son pocas y de caudal escaso, sin que exista el recurso de suplir esta escasez con aguas de pozo. Algunas excavaciones y labores mineras bastante extensas, practicadas en varios puntos dentro de dichas lajas, apenas han encontrado en ellas algún vestigio de humedad, y todo parece indicar que hasta muchos metros por bajo del ligero manto de tierra vegetal que cubre incompletamente el suelo, persiste la misma sequedad que domina en la superficie.

AGUAS MINERO-MEDICINALES.

Muy poco conocidas son las fuentes de aguas minero-medicinales que brotan dentro de la provincia de Soria, y no porque la experiencia haya desmentido la eficacia de su aplicación en el tratamiento de ciertas enfermedades, sino porque su situación en comarcas escabrosas, alejadas de las vias generales de comunicación y aun de las de orden secundario, coloca á la mayoría de ellas en condiciones poco favorables para su aprovechamiento, y hace que sólo las frecuenten los enfermos de los pueblos inmediatos, ó á lo más los de algunos de las provincias limítrofes, á donde ha llegado la fama de sus virtudes curativas.

Aunque en varios de los tratados que se ocupan de las fuentes minero-medicinales de España se mencionan algunas de las que existen en la provincia de Soria, no sé que se hayan analizado detenidamente las aguas sino de una sola de ellas, sin que de las demás se den tampoco más que vagas indicaciones; por todo lo cual tengo que limitarme casi exclusivamente en esta ligera reseña á consignar los escasos datos que he podido recoger en mis excursiones.

Todas las aguas minerales que en la provincia nacen son frías, es decir que su temperatura difiere poco de la media del ambiente ex-

terior. Las más nombradas, y cuyo uso se halla más generalizado, son las sulfurosas. Hay además algunos manantiales ferruginosos bicarbonatados; pero casi todos se hallan completamente desatendidos, y apenas se hace de ellos aplicación alguna.

Aguas sulfurosas.—Junto al pueblo *de Villarijo*, en el paraje de la orilla izquierda del río Linares donde desemboca el barranco de La Yasa, que desciende de Armejún surcando las faldas de la sierra del Hayedo, nace una copiosa fuente de agua sulfurosa, conocida desde remoto tiempo como eficaz remedio en las enfermedades cutáneas y en ciertas afecciones del estómago. Brotan en unas lastras calizas del tramo vealdense que, á causa de la denudación de las rocas sabulosas del mismo tramo á ellas sobrepuestas y que forman aquellas escarpadas alturas, asoman á lo largo del barranco citado. El agua sale á la temperatura de 13° C., completamente diáfana y con olor y sabor sulfhídricos bastante pronunciados. Hace unos trece años próximamente adquirió la propiedad de este manantial D. Juan José Gutiérrez, vecino de la villa de Enciso, el cual ejecutó algunas obras que aseguraron la estabilidad de la fuente, casi abandonada hasta entonces á merced de las avenidas torrenciales del barranco, y logró reunir las aguas, que brotaban muy esparcidas, en dos caños que vierten en total un volumen de más de un litro por 1'', habiendo además hecho importantes reparaciones y mejoras en el camino que conduce desde Enciso á Villarijo, á fin de hacer más fácil el acceso al manantial.

Cerca del despoblado *de Ontálvaro*, á 5 quilómetros de distancia de la villa de Yanguas, en la vertiente derecha del barranco del Cidacos, mana también, entre las lajas calizas del mismo tramo vealdense, otra pequeña fuente mineral de naturaleza análoga á la anterior, pero mucho menos caudalosa, á la que se atribuyen idénticas virtudes medicinales.

En *Sarnago*, *Valdeprado* y *Cigudosa* destilan de las mismas lajas calizas varios hilos de aguas sulfurosas, tan poco importantes la mayor parte de ellos que solamente se revela su existencia en el depósito blanquecino de azufre que dejan á su salida.

Bajo la vertiente septentrional de la sierra del Almuerzo, en el pueblo de *Suellacabras*, brota de las areniscas vealdenses, que allí vienen asociadas con capas delgadas de caliza, un pequeño manantial de régimen muy variable y de la misma naturaleza, aunque de mineralización más escasa que los anteriores. Sale á la temperatura de 10°,5 C., y está convenientemente encañado y recogido dentro de una caseta construída junto á la ermita de Nuestra Señora de la Blanca.

La villa *de Ágreda* tiene, en la frondosa alameda que sirve de paseo público, otra fuente sulfurosa que nace en las calizas jurásicas. Brota con temperatura de 12° C., y su caudal es muy variable en las diferentes épocas del año, contándose algunos veranos en que ha dejado de correr.

El análisis practicado en 1883 por los Sres. D. Antonio Sonier y don Cecilio Núñez, ha dado el resultado siguiente para un litro de agua [1]:

Substancias fijas.

	Gramos.
Bicarbonato cálcico	0,2987
» magnésico	0,1943
» de hierro	0,1508
Sulfato cálcico	0,1050
» sódico	0,1031
» potásico	0,0944
Cloruro sódico	0,0528
» magnésico	0,0373
Alúmina	0,0300
Sílice	0,0280
Sulfuro cálcico	0,0056
» sódico	0,0025
Materia orgánica	Indicios.
Gases.	
Hidrógeno sulfurado	0,0293
Ácido carbónico libre	0,0177
Total en un litro de agua	1,1495

En la vega de *Esteras del Dúcado*, situada en las inmediaciones del ferrocarril de Madrid á Zaragoza, á poca distancia de la estación

(1) *Aguas mínero-medicinales y aguas potables de Ágreda*, analizadas por el Doctor en Farmacia D. Cecilio Núñez y D. Antonio Sonier: Logroño, imprenta de F. Martínez Zaporta, 1885.

de Medinaceli, nace también una fuente minero-medicinal de las margas del trías, á orillas del arroyo que cruza por la mencionada vega. Sus aguas tienen una temperatura de 12° C.; son de sabor salado amargo y despiden olor sulfuroso bastante fuerte. Además del gas sulfhídrico, contienen cloruro sódico, bicarbonato cálcico y sulfatos cálcico, sódico y magnésico.

Se consideran como un purgante activo, y se recomiendan para las afecciones herpéticas y las gastralgias dispépsicas.

Por último, en Vinuesa nace otra fuente sulfurosa, llamada *del Salobral*, que, por su abundancia, puede considerarse como la más importante de la provincia después de la *de Villarijo*, pues que su caudal asciende á cerca de 20 litros por minuto. Mana en la orilla derecha del Duero, entre las areniscas del tramo vealdense, hallándose sus aguas cuidadosamente recogidas y conducidas á un pequeño depósito colocado dentro de una caseta que se construyó al efecto hace algunos años. La situación de este manantial, en la comarca más agreste de los pinares y á las inmediaciones de la villa más importante de aquella parte de la provincia, sería quizá un aliciente que aumentaría el número de concurrentes, si á tales atractivos no contrarrestara el aislamiento en que yace aquel pintoresco rincón del territorio soriano.

Se ve por lo expuesto en las anteriores líneas, que todas las fuentes sulfurosas conocidas en la provincia tienen origen en diferentes formaciones de la serie secundaria, sin que se cite ninguna en los terrenos terciarios, no obstante la gran extensión superficial que éstos tienen dentro de la misma.

Para explicar la procedencia del sulfido hídrico contenido en las aguas minerales de esta clase, cuando, como sucede en todas las mencionadas en esta reseña, no puede atribuirse su origen á emanaciones del interior más ó menos directamente relacionadas con los fenómenos eruptivos, se ha invocado en unos casos la descomposición de los sulfuros metálicos, especialmente de las piritas de hierro, y en otros la reducción del sulfato cálcico por las materias de origen orgánico contenidas en algunas rocas, ó que las aguas pueden tomar en la superficie y arrastrar con ellas en la circulación subterránea. Á esta

segunda causa debe, indudablemente, atribuirse el origen del gas sulfhídrico contenido en las fuentes minerales que nacen en las lajas calizas vealdenses. El yeso, en efecto, es una materia bastante repartida en esa zona dentro de la provincia: en *Villarijo*, *Ontálvaro* y *Cigudosa* se le encuentra con abundancia cerca de los sitios donde brotan los manantiales sulfurosos, y son, además, bastante frecuentes las capas y lechos de margas yesosas que alternan con dichas lajas. Uno de los efectos que deben atribuirse á la descomposición del yeso bajo la influencia de ciertas substancias, y que viene á confirmar la intervención del mismo en el fenómeno de la mineralización de dichas aguas sulfurosas, es la presencia del azufre libre en los numerosos filones y vetas que atraviesan los estratos de aquella formación. El espato calizo que forma la masa de estos filones es, á veces, sumamente fétido; sus caras de crucero ofrecen con frecuencia en la fractura reciente un tinte amarillento verdoso, y con él suelen encontrarse, además, pequeños trozos de azufre cristalino y de yeso fibroso. Es indudable que tales vetas y filones no son otra cosa que grietas de más ó menos amplitud rellenas á expensas de la substancia misma de las rocas en que se abren, porque las aguas que penetraron en ellas habían ya disuelto, juntamente con el carbonato de cal, alguna cantidad de sulfato de la misma base, siendo lógico admitir que la reducción de este último por las materias orgánicas que pudieran penetrar con el agua hasta cierta profundidad, originó el súlfido hídrico y, en último término, la precipitación del azufre libre.

Respecto á las aguas minerales de *Esteras del Ducado*, no es tampoco difícil explicar la procedencia de las diferentes substancias que contiene, si se observa que el yeso abunda en la comarca donde nacen; que el cloruro sódico y otras sales alcalinas impregnan á menudo las margas irisadas del trías, y que tanto la cal como la magnesia forman la base de ciertas rocas que desempeñan un importante papel en la constitución de este terreno.

La fuente sulfurosa de *Ágreda* debe el azufre que contienen sus aguas á otro origen diferente de las anteriores. Ni en esa localidad, en efecto, ni en algunos quilómetros á la redonda, se encuentra in-

dicio alguno de yeso; pero en cambio abunda la pirita de hierro bajo la forma de cristales cúbicos, repartidos en las calizas jurásicas de ese territorio. Oxidándose la pirita de hierro se transforma en óxido pseudomórfico, y se comprende fácilmente que el ácido sulfúrico resultante de la oxidación del azufre, simultánea de la del hierro, obre al ser arrastrado por las aguas sobre las calizas, produciendo sulfato cálcico, de cuya reducción, en condiciones determinadas, resulte la formación del hidrógeno sulfurado.

Análogas reacciones químicas deben haber originado, en mi concepto, el azufre que mineraliza las aguas de la fuente de *Suellacabras* y de la del *Salobral*, de Vinuesa. Una y otra nacen en estratos vealdenses, en que, como más adelante haré observar, la pirita de hierro se halla diseminada también con alguna abundancia.

Fuentes ferruginosas.—La más notable y también la más conocida en la provincia es la *Fuente del hierro*, de Vinuesa, que brota de las areniscas vealdenses sobre la margen derecha del Duero, junto al camino de dicha villa á Molinos. La cantidad de agua que da no pasa ordinariamente de 6 á 7 litros por minuto.

En las inmediaciones de Villarijo existe otra fuente de la misma naturaleza y poco más caudalosa, la cual tiene su nacimiento cerca del manantial sulfuroso antes indicado, en el fondo mismo del barranco de La Yasa, razón por la cual suele quedar con frecuencia soterrada bajo la masa de detritus que éste arrastra en sus avenidas.

Por último, en los términos de Sarnago, Ventosa, Valdeprado, etc., se encuentran también algunas filtraciones de agua ferruginosa; pero todas ellas de muy poca importancia.

El agua de todas estas fuentes es diáfana ó ligeramente opalina, y únicamente se revela su calidad en el sabor estíptico más ó menos pronunciado, y sobre todo en el sedimento ocráceo que depositan á su salida.

La circunstancia de nacer también todas ellas en estratos que contienen pirita de hierro en más ó menos cantidad, ó á poca distancia de ellos, hace suponer desde luego que su formación se halla relacionada con las alteraciones químicas sufridas por esa substancia mineral.

METEOROLOGÍA.

CLIMATOLOGÍA.

Por los detalles consignados en la reseña orográfica de la provincia, puede inferirse desde luego cuáles deben ser los caracteres distintivos de su clima. En pocas regiones de España se acentúan tan marcadamente como en las de Soria los rigores de un clima esencialmente continental. Comarcas hay en ella donde los calores de Agosto se dejan sentir con viva intensidad, y que, sin embargo, soportan con frecuencia durante el invierno temperaturas inferiores á la de —10° C.; las lluvias, aunque no escasean, no guardan siempre completa regularidad en su régimen y distribución; á inviernos crudos y prolongados suceden generalmente primaveras efímeras que desaparecen rápidamente bajo la influencia de los calores del estío; el tránsito de una á otra estación se señala por bruscas oscilaciones en la escala termométrica, y con mucha frecuencia á las últimas tempestades del verano siguen de cerca, en las cumbres más elevadas, las nieves precursoras del invierno.

Pero aun dentro de las condiciones generales que necesariamente imponen al clima de cada país su altitud media y su situación geográfica, es bien sabido que otras muchas circunstancias pueden introducir en cada uno de los factores del mismo variaciones más ó menos sensibles aun para localidades poco distantes, y se comprende que en un territorio tan extenso como el que abarca la provincia de Soria, la diferente altitud de sus comarcas, escalonadas entre 700 y 2315 metros; su diversa orientación; su situación en una ú otra de las vertientes al Mediterráneo ó al Océano; la desigual distribución de sus líneas de cordilleras, y aun su mayor ó menor riqueza de vegetación arbórea, han de influir en la marcha é intensidad de

los agentes meteorológicos y dar por resultado, no ya un clima general y uniforme para todas esas comarcas, sino uno distinto para cada una de ellas ó, mejor, propio á una zona más ó menos extensa.

Un estudio detallado de las particularidades que ofrece el clima de la provincia exigiría, por lo tanto, un conjunto de datos y observaciones mucho más numerosos que los que he podido recoger en mis rápidas excursiones, y como, por otra parte, el intentarlo me llevaría más allá de mi principal objeto, me limitaré exclusivamente á exponer algunas indicaciones generales, aprovechando las observaciones que desde hace algunos años vienen practicándose en el Instituto de Segunda Enseñanza de la capital. Afortunadamente, la situación que ésta ocupa, poco desviada del centro de la provincia, y su altitud, que representa con bastante aproximación la media de la misma, permiten hacerlas extensivas, con muy ligeras variantes, á una vasta zona, cuyas condiciones meteorológicas difieren poco de las de aquélla, y que comprende además una parte importante del territorio soriano.

En el cuadro estampado á la vuelta aparecen los resultados de las observaciones efectuadas en los tres quinquenios comprendidos entre los años 1874 y 1888 inclusive, tomados de los resúmenes que se publican por el Observatorio astronómico de Madrid, y de los que me ha facilitado la Dirección de dicho Instituto. Examinándolo, se ve que la temperatura media en la ciudad de Soria puede apreciarse con bastante aproximación en 10°,4 C., ofreciendo las extremas en el trascurso del año una diferencia de 44° á 53° C. La máxima suele variar entre 33° y 43° C., y ocurre generalmente en la segunda quincena de Julio ó primera de Agosto. La mínima en años normales ha oscilado entre —7° y —11° C., siendo de notar que las mayores bajas termométricas no siempre coinciden con los meses de Diciembre, Enero y Febrero del invierno meteorológico, sino que alguna vez, como sucedió en 1877, ocurren en el mes de Marzo. La temperatura media del mes más frío en el período de 1874 á 1888, hecha excepción del de Enero de 1885, en que llegó á —2°,9 C., no ha bajado de —1° C. ni ha excedido de 26° C. la media del mes más caluroso. Las heladas

RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS PRACTICADA

DURANTE LOS AÑOS

Latitud geográfica, 41° 49′.

AÑOS.	Altura barométrica media.	Oscilación extrema.	TEMPERATURA MEDIA.					TEMPERATURA.		LLUVIA EN		
			Invierno.	Primavera.	Verano.	Otoño.	Año.	Máxima.	Mínima.	Invierno.	Primavera.	Verano.
1874.....	672,5	30,8	4,8	10,2	20,5	12,5	12,0	40,3	— 9,1	52,4	147,5	123,[illegible]
1875.....	671,2	24,2	3,5	10,9	19,1	13,1	11,7	36,0	— 7,3	115,6	185,7	93,[illegible]
1876.....	671,2	24,3	3,6	8,3	20,5	13,8	11,6	42,2	— 9,4	52,9	154,0	150,[illegible]
1877.....	671,0	30,2	5,6	9,2	21,1	11,9	11,9	37,3	— 6,8	153,9	477,8	75,[illegible]
1878.....	671,8	33,2	5,4	11,2	20,6	12,2	12,4	41,2	— 8,5	33,4	159,6	92,[illegible]
1879.....	670,0	26,8	4,1	7,6	20,4	12,4	11,1	37,4	— 7,0	553,0	256,0	22,[illegible]
1880.....	671,4	29,1	2,0	8,9	19,0	10,7	10,1	37,8	—11,4	137,8	234,3	83,7
1881.....	670,8	36,8	2,9	9,5	20,0	11,1	10,8	39,4	— 9,2	370,0	168,0	43,[illegible]
1882.....	671,1	30,4	3,4	10,3	18,4	9,0	10,3	36,3	— 8,0	85,0	247,0	95,[illegible]
1883.....	670,9	31,7	2,5	6,1	17,1	9,8	9,0	36,3	—11,4	109,8	98,6	51,3
1884.....	672,3	24,1	2,4	7,6	17,3	9,0	9,1	36,2	—16,0	45,0	203,1	46,[illegible]
1885.....	670,2	25,2	1,1	6,4	17,2	8,6	8,3	34,9	—18,0	170,9	157,7	86,8
1886.....	671,3	27,4	0,8	7,2	16,5	9,0	8,4	33,3	—16,7	107,3	268,9	120,3
1887.....	671,4	30,5	1,1	7,1	19,2	8,2	8,9	35,1	—13,5	83,9	117,4	150,5
1888.....	671,8	29,3	0,4	6,4	16,5	9,3	8,2	34,5	—15,0	110,8	293,9	47,[illegible]
Promedio...	671,3	28,9	2,9	8,5	18,9	10,7	10,4	37,2	—11,3	145,6	211,1	85,9

(1) Véase la nota que más adelante (páginas 126 y 127) acompaña al cuadro de las observaciones concernientes

INSTITUTO PROVINCIAL DE SEGUNDA ENSEÑANZA DE SORIA

'88 INCLUSIVE (1).

Longitud al E. del Meridiano de Madrid, 1° 9′ 38″.

	DIAS DE LLUVIA.					DIAS					VIENTOS DOMINANTES.
Año.	Invierno.	Primavera.	Verano.	Otoño.	Año.	Despejados.	Nublosos.	Cubiertos.	De nieve.	De tempestad.	
456,9	12	18	19	19	68	119	180	66	15	18	N.-SO.-NE.
553,6	14	21	14	25	74	95	170	100	19	18	N.-SO.-NE.-O.
447,9	5	30	23	22	80	102	153	111	25	15	SO.-N.-NE.
882,7	19	52	27	29	127	89	152	124	21	22	SO.-NE.-O.-N.
518,0	12	31	16	21	80	98	157	110	23	13	SO.-NE.-O.-N.
1062,1	16	33	10	31	120	84	156	125	10	9	NO.-O.-N.-NE.
624,0	21	39	20	32	112	105	178	83	16	24	NO.-N.-NE.-SO.
768,9	53	38	14	26	131	125	138	102	22	16	SO.-N.NE.-NE.
707,0	17	34	11	29	91	159	148	58	10	10	SO.-N.NE.-NE.
354,7	23	33	11	19	86	138	146	71	24	»	SO.-NE.-N.
350,3	13	26	13	18	70	168	141	57	8	6	NE.-SO.-SE.
518,8	11	31	22	20	84	118	170	77	21	18	NE.-SO.-O.
700,5	12	36	16	27	91	120	164	81	25	17	NO.-SO.-NE.
537,3	9	22	23	26	80	122	179	64	25	15	SO.-N.-NE.
604,3	6	30	14	21	71	130	172	64	34	4	SO.-NE.-N.
605,8	19	32	17	25	91	118	160	87	22	14	NE.-SO.-N.

Colegio de La Vid.

suelen comenzar en los últimos días de Octubre, y persisten todavía durante el mes de Abril, repitiéndose también en el transcurso del de Mayo y aun en algunos días de Junio, lo cual contribuye á que la primavera tenga un régimen anómalo é irregular, y que realmente no sea sino la prolongación del invierno.

En las llanadas del campo de Gómara y del Campillo, así como en el valle de Hinojosa y en las comarcas que rodean á las sierras de Santa Ana, de Frentes y de San Marcos, la temperatura debe hallarse sometida á variaciones muy semejantes á las observadas en la capital, lo que se comprende fácilmente dada su proximidad á la misma y su análoga situación orográfica.

Las comarcas de la región central de la provincia, hecha excepción de las comprendidas en las vertientes al Jalón, inmediatas al confín de la de Zaragoza, y en la parte más occidental del valle del Duero, deben también disfrutar una temperatura media igual ó muy poco superior á las anteriores. Así al menos autoriza á creerlo, no sólo la clase de cultivos que dominan en ellas, y la época de madurez y recolección de los frutos, sino también lòs resultados que he obtenido observando la temperatura de sus principales manantiales, procedimiento que, según los estudios de Becquerell, puede dar con bastante aproximación la media de un país, máxime si, como en el que me ocupa, la cantidad de lluvia en otoño é invierno difiere poco de la de primavera y verano. Esos resultados, recogidos en la campaña de 1886, fueron los que aparecen en la página inmediata, deduciéndose de ellos una temperatura media de 11° 2 C. (1).

(1) No he consignado la observación correspondiente al manantial de Fuencaliente, porque su excepcional temperatura de 19° C., muy superior á la que ofrecen los demás del país, hace creer que su curso subterráneo alcanza á profundidad muy grande por bajo de la zona de temperatura constante, y, por consiguiente, la de sus aguas no guarda relación alguna con la media del exterior.

TEMPERATURA CON QUE BROTAN LAS AGUAS DE DIVERSOS MANANTIALES.

NOMBRES DE LOS MANANTIALES.	LOCALIDADES.	Temperaturas.	Fecha de la observación.	ROCAS EN QUE MANAN.
Fuente de Prado La Mata.....	Camparañón.	10°,5 C	25 de Mayo.	Calizas cenomanenses.
El Manadero.....	Fuentetoba..	10°,5	29 de idem.	Idem.
Fuente de la Carretera.....	Los Rábanos.	11°,5	5 de Junio.	Conglomerados eocenos.
Fuente del pueblo..	Lubia.....	11°	6 de idem.	Idem.
Idem id.....	Quintana Redonda....	11°,5	7 de idem.	Idem.
Fuente del Molino...	Idem.....	11°,5	8 de idem.	Cuaternarias.
La Fontona.....	Muriel de la Fuente....	12°	11 de idem.	Calizas cenomanenses.
Fuente del pueblo...	Calatañazor..	11°,5	21 de idem.	Calizas miocenas.
Fuente de La Peña..	La Mallona..	10°	24 de idem.	Idem.
Fuente del Santo...	Blacos.....	10°,5	26 de idem.	Idem.
Fuente del pueblo...	Valdealbillo..	12°	28 de idem.	Arcillas y arenas diluviales.
Fuente Chiquita....	Gormaz.....	12°	5 de Julio.	Calizas cenomanenses.
Fuente del Cubó....	Berzosa.....	10°,5	6 de idem.	Arcillas y arenas diluviales.
Nacedero del Ucero..	Ucero.....	12°	30 de idem.	Calizas cenomanenses.
Fuente del Lavadero.	Berlanga....	11°,5	6 de Agosto.	Idem.
Fuente del Parral...	Hinojosa de la Sierra....	10°,5	7 de Stbre.	Calizas vealdenses.

Las comarcas de la provincia que disfrutan un clima más benigno son indudablemente las que antes he citado: una inmediata á la ribera del Jalón, y otra en el extremo occidental del valle del Duero. Las viñas se cultivan en ellas con éxito, y es bien sabido que estas plantaciones no prosperan sino en países donde la temperatura media no baja de 12° C. ni de 0° la del mes más frio, ni tampoco donde se hagan sentir con intensidad las heladas tardías de primavera. La recolección de los cereales se adelanta en estas comarcas unos ocho á diez días respecto á las más inmediatas á la capital, lo que supone una ventaja de 1° á 1°,5 C. en la temperatura media.

Esto mismo confirman las observaciones practicadas desde 1884 por los Padres Agustinos en el Colegio que tienen establecido en su Convento de La Vid, situado en la provincia de Burgos, pero á la inmediación del confín con la de Soria; las cuales pueden hacerse extensivas, sin gran error, á toda la ribera del Duero, hasta la alti-

tud de Osma y de Gormaz, por cuya razón las resumo en el cuadro que ocupa las páginas 126 y 127, tomándolas de la *Revista Agustiniana.*

Hay que advertir, sin embargo, aparte de que, abarcando dichas observaciones únicamente un período de cinco años, no bastan todavía para dar á conocer en todos sus detalles los elementos del clima de la localidad en que se aprecian, que el quinquenio á que se refieren debe considerarse como excepcional por razón de las temperaturas bajas que en él ocurrieron y que contribuyeron naturalmente á que la media mensual resultase bastante inferior á la que se hubiese obtenido en años normales. Pero, á pesar de esto, se nota que las cifras 12°,0; 11°,5; 11°,4; 11°,1 y 9°,07 C. que arrojan para la misma las observaciones de La Vid durante dicho período, son superiores á las que resultan de los datos correspondientes á la capital. Asimismo, las heladas más tardías observadas en aquella localidad ocurrieron en 1.° de Mayo, mientras que en ésta se prolongaron hasta fines del mismo.

En cuanto á los páramos y mesetas que forman la zona meridional de la provincia, no existen datos concretos para poder apreciar sus condiciones térmicas: únicamente por referencias particulares sé que las heladas se sienten en ella con gran intensidad, y que en Barahona ha descendido con alguna frecuencia el termometro á —14° C. algunos inviernos en que no han alcanzado este límite las más bajas temperaturas observadas en Soria; lo cual, unido á su altitud superior á 1100 metros, y á la configuración topográfica de aquella zona, que la deja expuesta á la influencia de los vientos del primero y cuarto cuadrantes, hace suponer en ella una temperatura media bastante inferior á la de las comarcas de la región central.

Más difícil aún es conocer, siquiera aproximadamente, la temperatura propia de las regiones montañosas del noroeste, donde, por otra parte, las repetidas variaciones de altitud y de exposición deben necesariamente dar lugar á diferencias muy notables de una á otra localidad. Aunque el suelo de los valles comprendidos entre las cordilleras de esta región alcanza una altitud que rara vez excede en 200

metros á la de la capital, lo que, según la ley de decrecimiento del calor con la altura, daría 9° próximamente para su temperatura media [1], es indudable que la proximidad de elevadas cumbres debe ejercer una influencia muy sensible en sus condiciones climatológicas, y que dicha cifra debe rebajarse por lo menos á 8°,5. A la altitud de 1750 metros, que es la máxima á que alcanza la vegetación arbórea en las vertientes y derivaciones de las sierras de Urbión y Cebollera, la temperatura media debe ser, según la indicada ley, de 7°,5, bajando á 4°,8 en las cimas de dichas sierras, que se elevan á más de 2000 metros sobre el mar.

La zona montañosa del nordeste de la provincia es algo menos fría que la del noroeste, en lo cual puede influir no tan sólo la menor altitud media de la primera, sino también el que sus cumbres más altas resaltan aisladamente sobre el relieve general de aquella zona, sin formar grandes y continuados macizos montañosos. Las nieves, en efecto, son en ella menos duraderas, y hasta el Moncayo pierde las suyas antes que las sierras de Urbión y Cebollera, no obstante su mayor elevación. Además, como los barrancos y hondonadas que surcan esta parte de la provincia se abren á gran profundidad y ofrecen rápidas pendientes, descienden, aún dentro de los confines sorianos, á altitudes inferiores á 800 metros, lo que suaviza algún tanto las condiciones de su clima, asimilándole en cierto modo al de las vegas riojanas inmediatas; y así se comprende la extensión que el viñedo alcanza en los valles de La Nava y de Valverde, próximos á las faldas del Moncayo; la existencia de delicados frutales en la ribera del Cidacos, propios sólo de climas templados, y la constancia con que el olivo fructifica en las solanas de Villarijo, bajo las cumbres de la sierra del Hayedo. La temperatura de algunas fuentes que he observado en Yanguas, Villarijo, Cigudosa, etc., me ha dado como término medio 12°.

Terminaré estas noticias, acerca de la temperatura, recordando

(1) Se admite que en nuestras latitudes la temperatura decrece 1° por cada 170 metros de aumento en altitud cuando ésta no excede de 1000 metros, y 1° por cada 180 metros cuando excede de dicho límite.

RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES METEOROLOG

DURANTE LOS AÑ

Latitud geográfica, 41° 37′ 30″.

AÑOS.	Altura barométrica media.	Oscilación extrema.	TEMPERATURA MEDIA..					TEMPERATURA		LLUVIA EN MILÍMETRO			
			Invierno.	Primavera.	Verano.	Otoño.	Año.	Máxima.	Mínima.	Invierno.	Primavera.	Verano.	Otoño.
1884. ...	682,9	28,9	4,5	9,5	21,2	12,9	12.0	40,5	-11,0	48,2	197,1	52,0	63.4
1885. ...	682,3	29,7	4,0	10,3	19,8	10,9	11,5	48,5	-21,4	45,2	136,1	172.0	96.9
1886. ...	682,1	25,4	3,7	10,9	19,4	11,8	11,4	47,0	- 9,5	35,0	220,0	70,1	101,1
1887. ...	?	?	3.5	9,1	21,6	10,3	11,1	45,9	-13,5	46,6	55,3	124,0	116,5
1888. ...	685.7	24,8	1,0	8,8	18,2	11,5	9,7	47,0	-13,6	40,1	148,1	45,9	102.3
Promedio..	683,2	27,2	3,3	9,7	20,0	11,5	11,1	45,8	-13,8	43,0	130,8	92,8	96.1

(1) Las cifras que se consignan, tanto en este cuadro como en el de las páginas 120 y 121, están ordena columnas de *invierno* las que se refieren á los meses de Diciembre, Enero y Febrero; en las de *primavera* y Noviembre.—En uno y otro cuadro las alturas barométricas son en milímetros, y las temperaturas se a

UADAS EN EL COLEGIO DE AGUSTINOS DE LA VID

A 1888 INCLUSIVE (1).

Longitud al E. del Meridiano de Madrid, 0° 10′ 30″.

DÍAS DE LLUVIA.				DÍAS.					VIENTOS DOMINANTES.
Primavera.	Verano.	Otoño.	Año.	Despejados.	Nublosos.	Cubiertos.	De nieve.	De tempestad.	
43	14	17	83	104	163	98	6	21	E. — O. — N. — SO.
44	34	17	115	102	110	153	18	26	O. — E. — SO. — SE.
14	2	7	27	130	122	113	14	23	SO. — O. — SE. — S.
5	6	4	19	123	112	130	23	18	SO. — SE. — O. — E.
12	4	5	31	89	103	174	39	»	SO. — SE. — O. — E.
23	12	10	55	109	122	134	20	18	O. — SO. — E. — SE.

meteorológicos, contados desde 1.° de Diciembre hasta 30 de Noviembre siguiente, habiendo incluído en las o, Abril y Mayo; en las de *verano* las de Junio, Julio y Agosto, y en las de *otoño* las de Septiembre, Octubre ados del termómetro centígrado.

la baja excepcional que en el invierno de 1884 á 1885 reinó en todas las provincias de Castilla y en otras muchas de la Península, y cuyos efectos se sintieron en la de Soria con gran intensidad. Dicho período de frío se inauguró en ella con una serie de nevadas que cayeron en los últimos días de Diciembre, seguidas de un gran descenso en la temperatura, que persistió casi todo el siguiente mes de Enero. De las observaciones hechas en el Instituto de la capital se deduce que el termómetro descendió por irradiación á —25° C., y que durante más de veinte días la temperatura se mantuvo constantemente por bajo de 0°. La persistencia de los hielos impidió por completo el tránsito de carruajes y caballerías, lo que dificultó durante algunos días toda clase de comunicaciones aun con los pueblos inmediatos, y dió lugar á que empezara á notarse alguna escasez en los víveres y combustibles. Este frío excepcional se sintió igualmente en todas las comarcas de la provincia: en la villa de Almazán, según referencias particulares, el termómetro indicó como máxima al aire libre, por espacio de cuatro días, la temperatura de —6° C.; en las observaciones hechas en el Colegio de La Vid se obtuvo la de —21° C. en uno de los días de Enero, y en una nota que acompaña al resumen de las observaciones correspondientes á dicho mes, se consignan los siguientes datos: «En la localidad á que corresponden estas observaciones, estaba de continuo desde el 15 al 20 helada el agua dentro de las habitaciones; en algunas bajó el termómetro á —5°; en otras, á pesar de buenos braseros, no subía á más de —3°, y en las restantes era la temperatura de —2° á —4°.»

Cuéntase que en algunos pueblos inmediatos á la sierra del Madero las paredes de los aposentos habitados aparecían cubiertas interiormente en las primeras horas de la madrugada de una ligera escarcha como la que empaña las vidrieras en los inviernos ordinarios. La mayor parte de las charcas y abrevaderos inmediatos á los pueblos de las comarcas orientales se solidaron casi por completo, pues el hielo alcanzó en algunas un grueso de $0^m,60$. El Duero también se heló en distintos sitios, desde cerca de su origen hasta más abajo de Gormaz, y la costra sólida llegó á un espesor de $0^m,20$ en agua

de corriente tranquila; pero en los senos y remansos de sus orillas alcanzó á mayor profundidad, hasta el punto de que en la capital se encontraron, según me han referido, algunos peces aprisionados dentro de la masa de hielo.

Con respecto á la cantidad de lluvias, la provincia de Soria es quizá la más favorecida entre todas las del centro de la Península. Los datos recogidos durante el período de 1874 á 1888 dan como término medio una capa de agua anual de 605,8 milímetros, de la que próximamente una tercera parte corresponde á los meses de primavera, una mitad á los de otoño é invierno y el resto á los de verano. Las lluvias de primavera y otoño son las que suelen guardar más regularidad en su régimen, si bien algunos años se adelantan las primeras ó se retrasan las segundas, faltando así la oportunidad que exigen las conveniencias de la agricultura. Las de invierno son generalmente menos constantes, pues mientras en algunos años las indicaciones del pluviómetro en esta estación acusan una proporción insignificante, en otros, por el contrario, las lluvias se suceden casi sin interrupción durante la misma, y se continúan después con las de primavera. Como ejemplo de inviernos excepcionalmente abundantes de aguas puede citarse el de 1878 á 1879, en que cayeron 553 milímetros, cantidad que se aproxima bastante á la total en años ordinarios.

Las vertientes del Jalón y las comarcas bajas del valle del Duero se consideran como menos lluviosas que las del resto de la provincia. De los datos recogidos en el Colegio de La Vid durante los años 1884 á 1888, se desprende que la capa de lluvia anual ha sido de 383 milímetros como término medio, habiendo variado de 27 á 115 el número de días lluviosos en cada uno de los mismos años. La región montañosa, por el contrario, es mucho más húmeda que las comarcas del centro: aunque no existen datos bastantes para fijar la cantidad de agua que anualmente cae sobre ella, es notorio que allí las lluvias son más frecuentes y copiosas, y, por otra parte, las nieves adquieren un espesor considerable, no sólo en las cimas y vertientes de sus cordilleras, sino que aun en el fondo de sus valles lle-

gan con frecuencia hasta el de $0^m,60$, que rara vez alcanzan en el resto de la provincia.

Como puede verse en el cuadro correspondiente, los días de nieve en la ciudad de Soria han variado de ocho á cuarenta en cada uno de los años comprendidos en el período de 1874 á 1888, pudiendo asegurarse que es la capital de provincia donde más se repiten [1]. En la zona central las nieves comienzan generalmente en Noviembre, para continuar á diferentes intervalos durante el invierno y gran parte de la primavera. Las sierras más elevadas empiezan ya á blanquear en los primeros días de Octubre, y ordinariamente las lluvias de otoño coinciden con fuertes nevadas en las sierras de Urbión y Cebollera. En el Moncayo y en las sierras de Hostaza y del Hayedo la nieve desaparece ordinariamente por completo en el curso del mes de Mayo; en las montañas del noroeste persiste aún casi todo el mes de Junio y gran parte del de Julio, quedando casi siempre algunos manchones en la cuenca alta del Razón, en el extremo occidental de la sierra Cebollera, donde suele acumularse en cantidad bastante para resistir, sin desaparecer por completo, las temperaturas del estío. En las comarcas bajas que vierten al Ebro y en la parte occidental del valle del Duero, las nevadas son menos frecuentes y duraderas que en el resto de la provincia: según lo observado en el Colegio de La Vid, los días de nieve en los años 1884 á 1888 han variado de seis á treinta y nueve, y no han empezado antes de la segunda mitad de Octubre, ni se han prolongado más allá de los primeros días de Mayo.

Uno de los hechos más notables en la meteorología de la provincia, es la frecuencia y la intensidad con que se desarrollan las tempestades, sobre todo en ciertas épocas del año en que se manifiestan con caracteres imponentes. Son numerosos los pueblos en que se recuerdan accidentes desgraciados producidos por el rayo en fechas más ó menos próximas, y los labradores consideran amenazadas

(1) Como dato curioso, por más que no pueda responder de su exactitud, merece consignarse la observación atribuída á un vecino de Velamazán, el cual aseguraba haber visto nevar en la provincia en todos los distintos meses del año.

constantemente las cosechas, por ser raro el año en que el granizo no ocasiona estragos de gran consideración, ya en localidades aisladas, ya en zonas más ó menos extensas. Las tempestades son, sobre todo, frecuentes y generales en los últimos días de Mayo y durante el mes de Junio, volviendo á repetirse con igual carácter á fines de Agosto y principios de Septiembre, en cuya época van acompañadas de copiosos aguaceros que refrescan el ambiente y señalan la terminación del estío.

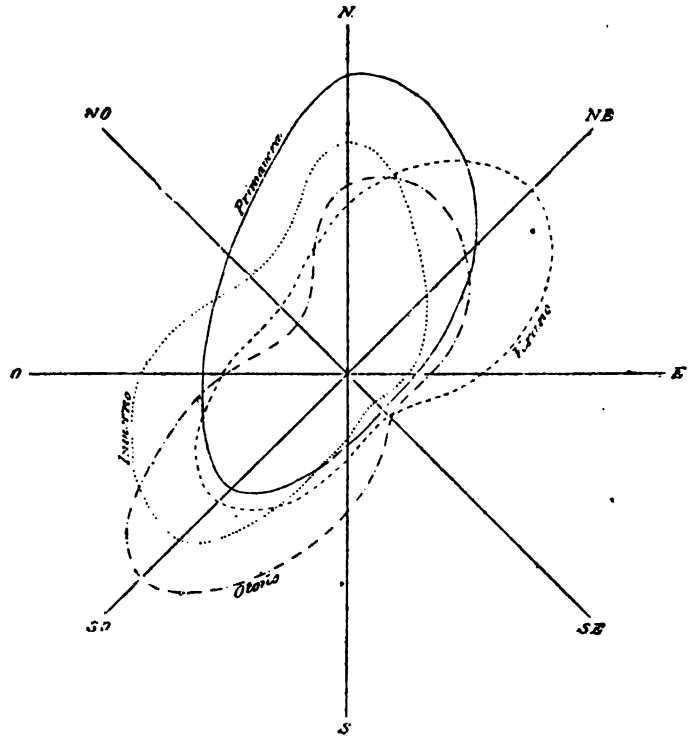
En la mayor parte de las comarcas de la provincia dominan los vientos del primero y tercer cuadrantes, especialmente el N.NE. y SO.; pero sin que, á pesar de esto, guarden gran constancia en su dirección, pues se observa con mucha frecuencia que en pocos días la veleta recorre todos los rumbos del horizonte. Por regla general, en otoño é invierno domina el SO. más que en las demás estaciones, y en primavera y verano el N. y el NE. respectivamente. Los vientos O. y NO. *(Regañón bajo* y *Regañón alto)* soplan de preferencia en la primera mitad del año, mientras que el S. y SE. *(Ábrego* y *Solano)*, que son los menos frecuentes, se sienten en algunos días de otoño y de verano. Con el viento SO. ocurren los grandes temporales lluviosos, á que alguna vez acompañan manifestaciones eléctricas; los del S., SE. y NE. son los que provocan las lluvias y tormentas en la parte oriental de la provincia, que alguna vez se extienden á las comarcas centrales; los del O. y NO. traen en invierno copiosas nieves, y, por último, el viento N. es el que más contribuye á mantener el cielo claro y despejado.

Como comprobación de los datos precedentes, en la figura 1 se representan gráficamente la frecuencia y dirección de los vientos en las cuatro estaciones del año. La curva correspondiente á cada estación se ha trazado tomando como coordenadas polares magnitudes proporcionales al número de días en que, según las observaciones hechas en el Observatorio de la capital, ha soplado el viento de cada rumbo.

Sin embargo, según las observaciones hechas en el Colegio de La Vid, los vientos E. y N. predominan en toda aquella parte del valle

del Duero, lo cual debe indudablemente reconocer por causa la configuración topográfica de la comarca, encerrada por norte y mediodía entre elevadas vertientes, formando á modo de un gran cauce que obliga á la masa de aire en movimiento á marchar de preferencia en la dirección longitudinal del valle.

Figura 1.



Independientemente de estas corrientes atmosféricas, provocadas por causas más ó menos extensas y generales, se observan además dentro del territorio de la provincia otras de carácter local, debidas sin duda alguna á la presencia de elevados macizos montañosos y á las alternaciones de la acción solar. Con mucha frecuencia, al declinar la tarde en los días serenos y calurosos del verano, las cumbres de las sierras de Urbión y Cebollera envían en todas direcciones una corriente de brisa, que con más ó menos intensidad se percibe en todas

las vertientes al Duero hasta el páramo de Barahona, y que regularmente no cede por completo hasta las primeras horas de la noche, en que se restablece la calma. El Moncayo da también origen á vientos locales que en épocas análogas, aunque con menos intensidad, soplan en los alrededores de esta montaña y se notan hasta en las llanadas del campo de Gómara.

Los vientos fuertes y huracanados son poco frecuentes en la mayoria de las comarcas de la provincia, y únicamente en algunos días de invierno y primavera el ábrego y el regañón soplan con mayor violencia que en el resto del año. En las altas sierras del noroeste suelen, sin embargo, sentirse en las mismas épocas con más intensidad que en los terrenos bajos, hasta el punto de desarraigar árboles corpulentos y causar en los pinares destrozos de alguna consideración.

La altura barométrica media en la capital, según resulta de las observaciones hechas en los tres quinquenios de 1874 á 1888, es de 671^{mm},2, habiendo ofrecido oscilaciones anuales de 24^{mm},2 á 36^{mm},8 de amplitud. Las variaciones de la columna mercurial son siempre más frecuentes y pronunciadas en los meses de primavera y de otoño, y aun en los de invierno, que durante el verano, en que únicamente algunas tempestades pasajeras vienen á alterar la calma habitual del aire.

Los resultados obtenidos con el higrómetro durante el mismo periodo de observaciones, acusan en la atmósfera que envuelve á la capital un grado de humedad relativa variable entre 62 como término medio en verano, y 85 correspondiente al invierno. En las regiones montañosas del norte, sobre todo en aquéllas donde la vegetación y las aguas son abundantes, es lógico suponer que el aire se halla más próximo al punto de saturación completa, y lo contrario debe ocurrir en las comarcas del centro, en que las superficies arboladas son mucho menos extensas y el suelo menos húmedo; pero, á pesar de esto, la capa inferior atmósférica debe conservar casi siempre en ellas una proporción no escasa de vapor de agua, pues el fenómeno de la calina, provocado por la extrema sequedad del aire, apenas se ofrece

sino algunos días, y eso sólo en las localidades donde son más elevadas las temperaturas del verano.

Finalmente, como complemento á las noticias que anteceden, haré notar que dentro de la provincia de Soria se encuentran, distintamente caracterizadas, tres de las seis regiones en que, según D. Agustín Pascual, puede considerarse dividido el suelo de la Península.

La región *montana*, ó frío-templada, cuyos límites inferior y superior se determinan por las isotermas de 13° y 11°,5 C., llega dentro de la provincia hasta la altitud de 1040 metros, y abarca, por lo tanto, toda la zona central, desde las derivaciones más avanzadas de las cordilleras del norte hasta los páramos y mesetas del sur, comprendiendo, además, las vertientes de éstas, los llanos y cañadas de la comarca de Ágreda, los llanos de Ciria y de Noviercas, el valle de Hinojosa y la explanada del Campillo. El clima de esta región, más importante que las otras desde el punto de vista agrícola, puede caracterizarse con suficiente aproximación en virtud de las observaciones hechas en el Instituto de la capital y en el Colegio de La Vid, cuyas dos estaciones ocupan próximamente las altitudes máxima y mínima que la limitan dentro de la provincia. El cultivo de los cereales es el más general y extendido en toda ella; la viña se cultiva también en sus tierras bajas hasta la altitud de 850 á 900 metros. La siega tiene lugar generalmente en la primera quincena de Julio, y la vendimia en los primeros días de Octubre.

La región *subalpina*, caracterizada por una temperatura media de 11°,5 á 7°,5 C., comprende, en la parte meridional de la provincia, toda la extensión de los páramos de Barcones, Barahona, etc., y las sierras que se destacan en aquellos confines; y en la septentrional los valles y montes que no pasan de 1660 metros, así como las vertientes y derivaciones de sus más altas cordilleras, próximamente hasta la misma altitud. El cultivo de los cereales alcanza todavía algún desarrollo en casi todas las localidades de la zona meridional; mas en las comarcas montañosas del norte se limita exclusivamente á los suelos bajos, adquiriendo, en cambio, gran importancia en ella los prados de siega, los montes y las tierras de pasto. La capital

puede considerarse situada hacia el límite divisorio de esta región y la anterior.

Por último, la región *alpina*, cuya temperatura media varía de 7°,5 á 4° C., se caracteriza dentro de la provincia en la parte alta de las sierras de Urbión, de Cebollera y Moncayo, y con menor extensión en las cimas del Hayedo y de la sierra Tablado, cuya altitud excede de 1660 metros. El arbolado desaparece por completo en ella, á excepción de algunos humildes arbustos que avanzan hasta cerca de sus cumbres, y sólo unas cuantas especies, en su mayor parte gramíneas y criptógamas, que pueden resistir la temperatura baja que domina casi todo el año sobre su suelo, representan allí la vegetación.

SISMOLOGÍA.

Son tan escasas é incompletas las noticias que he podido adquirir referentes á terremotos ocurridos en la provincia de Soria, que muy poco puede aumentar con ellas el catálogo de las recogidas en otras regiones de España ya estudiadas; lo cual debe atribuirse por una parte á que el territorio de aquélla no sea de los más agitados por las conmociones sísmicas, y por otra á que éstas se hayan manifestado con tan leve intensidad, que ó pasaron desapercibidas, ó sólo produjeron ligera sensación, y así es que no es posible fijar la fecha exacta ni aun de las acaecidas más recientemente.

Es creíble, sin embargo, por más que de ellos no se haga mención especial, que algunos de los terremotos que con carácter más ó menos general han conmovido en los pasados siglos el suelo de la Península, alcanzasen también á las comarcas sorianas, y así debió suceder con los ocurridos en los años 1356, 1394, 1431 y 1504, citados por el P. Nipho [1], y que se manifestaron con más ó menos violencia en varias provincias del interior.

(1) *Explicacion phísica y moral de las causas, señales, diferencias y efectos de los terremotos*, por D. Francisco Mariano Nipho: Madrid, 1755.

El único terremoto que he visto citado en los archivos sorianos es el de 1.º de Noviembre de 1775, el cual debió sentirse, al menos en la capital, con intensidad bastante para esparcir el pánico entre sus habitantes, si bien no parece llegó á causar desgracias personales, ni quebrantos de consideración en los edificios, según se desprende de lo consignado en un acta del Cabildo de la Colegiata, extendida en 27 de Noviembre del mismo año, y de la costumbre, entonces establecida y que hasta la fecha se viene observando, de rezar el día de Todos los Santos, después de terminada la Misa Mayor, una Salve á Nuestra Señora del Espino en acción de gracias por haber librado á la ciudad de los efectos de aquella conmoción, que tan funestos fueron para otras poblaciones.

De otros acaecidos en el presente siglo se conserva memoria entre los habitantes de algunas localidades; pero sus relatos aparecen envueltos en la mayor vaguedad, sin que pueda apreciarse por ellos las circunstancias que acompañaron al fenómeno. Mencionaré en primer término el de 18 de Marzo de 1817, que agitó una gran parte de Aragón y de Castilla, y ocasionó grandes estragos en la ciudad de Arnedo, situada en la provincia de Logroño, no lejos de los confines de la de Soria. Es indudable que aquella concusión se extendió también, aunque con mucha menos violencia, á las comarcas sorianas limítrofes, á juzgar por las referencias de los ancianos del país que recuerdan un terremoto acaecido por aquella época.

En varios pueblos de la tierra de Yanguas han ocurrido después movimientos más ó menos acentuados del suelo en distintas fechas, de que sólo he conseguido precisar algunas, si bien es de suponer que todos ellos coincidieron con los que al mismo tiempo se observaron en la inmediata villa de Munilla, de la provincia de Logroño. El 19 de Marzo de 1819 se sintieron en esta localidad dos fuertes sacudidas de bastante duración; pero que no llegaron á causar daño alguno. El año 1845, á las once de la noche de uno de los últimos días de Mayo, se notaron varios sacudimientos, que se repitieron con intervalos de algunos segundos, y mantuvieron en vela y en gran alarma á todo el vecindario. Otros menos importantes acae-

cieron por los años de 1846, 1857 y 1860, los cuales pasaron casi desapercibidos.

En el mes de Julio de 1846, próximamente hacia el día 30, y poco después de la hora de mediodía, se sintió en el pueblo de Navajún, de la provincia de Logroño, y en otros de la de Soria situados, como aquél, en las derivaciones de la sierra de La Alcarama, una gran sacudida, acompañada de ruidos subterráneos, que duró 2 ó 3 segundos y conmovió los objetos colgados en el interior de las habitaciones.

El 26 de Marzo de 1884, á la una y media de la tarde, ocurrió en la villa de Yanguas un temblor de tierra que duró por espacio de 5 segundos, á consecuencia del cual, según parece, se formaron grietas en las paredes de algunas casas del arrabal. Al movimiento del suelo acompañó un gran ruido, y esto hizo que algunos vecinos de las casas inmediatas á la carretera atribuyeran el fenómeno al paso del coche correo de Soria á Calahorra, no obstante ser otra la hora en que habitualmente hacía y hace su travesía por aquella localidad.

El 1.° de Octubre de 1885, á las nueve de la noche, se notó también en la misma villa una sacudida brusca y repentina del suelo, con ruido subterráneo análogo á una fuerte detonación, que parecía propagarse en sentido de S. á N.

Tanto este terremoto como el anterior debieron comprender una extensión de terreno relativamente considerable, pues se percibieron, casi simultáneamente y con el mismo carácter, en varios pueblos de la cuenca del Cidacos, principalmente en el referido Munilla, donde se manifestaron con alguna mayor intensidad.

He oido hablar también de una ligera oscilación del suelo que se sintió en la capital el día 11 de Febrero de 1886 en las primeras horas de la madrugada; pero de ella no he podido obtener plena comprobación, ya por su poca importancia, ya porque, siendo escaso el número de personas que á la sazón velaban, el fenómeno pasase generalmente desapercibido, si es que, en efecto, acaeció.

Á pesar de lo incompleto de las noticias que anteceden, se deduce de ellas que la parte de la provincia más frecuentada por los tem-

blores de tierra es la zona nordeste de la misma, confinante con la de Logroño; lo cual se explica teniendo en cuenta que dicha zona se halla próxima á una gran falla que desde Fitero, pasando por Arnedillo, cruza de SE. á NO. el suelo riojano, y que, por regla general, las borrascas sísmicas se manifiestan y propagan de preferencia á lo largo de las grandes fracturas que interrumpen la continuidad de los estratos de la corteza terrestre. Debo advertir, sin embargo, que también el territorio soriano se encuentra cruzado en distintas direcciones por otras varias fallas que han alterado profundamente la marcha normal de las capas sedimentarias; pero sea que á lo largo de las mismas las fuerzas endógenas no han dado pruebas de su actividad en las épocas históricas más recientes, ó que sus manifestaciones hayan sido tan débiles que no han podido apreciarse, lo cierto es que en ninguna otra región de la provincia he encontrado más datos sismológicos que los que dejo consignados.

SEGUNDA PARTE.

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA.

Forman el suelo de la provincia de Soria sedimentos de muy variada naturaleza correspondientes á diversos períodos de las épocas primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria, y de tal manera repartidos en toda la extensión del mismo que su distribución geográfica guarda una visible relación con las tres zonas orográficas que en él he considerado; pues mientras los materiales primarios y secundarios aparecen localizados principalmente en las regiones septentrional y meridional, los terciarios y cuaternarios cubren casi todo el espacio intermedio, ocupando una faja ancha que cruza de levante á poniente todo el territorio provincial.

En cuanto á las rocas que por su naturaleza pudieran considerarse como hipogénicas, y con tal denominación aparecen, en efecto, en el Bosquejo que acompaña á esta Memoria, se reducen á unos isleos de espilita y ofita que, con extensión muy reducida, asoman hacia los confines orientales en los alrededores del Moncayo, sin importancia desde el punto de vista de la constitución geológica del suelo soriano; y así es que, como además sólo se les ve entre las rocas triásicas, y sus circunstancias me inducen á considerarlas originadas por una metamorfosis sufrida por esas mismas rocas, más bien que como productos de origen endógeno, no las separaré en la descripción que va á seguir de la del sistema en que aparecen.

Aunque, por regla general, la distinción y deslinde de los terrenos correspondientes á los diferentes períodos geológicos representados en nuestra provincia, apenas ofrece más dificultades de importancia que las materiales con que necesariamente se tropieza al recorrer un país tan áspero y escabroso como el de que se trata, pobre y falto de recursos en la mayoría de sus comarcas, y bajo las in-

fluencias de un clima desigual y extremado en todas las estaciones del año, hay, sin embargo, ocasiones en que dicha separación se hace algún tanto dudosa, ya por la falta ó escasez de fósiles en buen estado de conservación, ya por la identidad en la composición petrológica de varios de ellos, como ocurre principalmente con las formaciones terciarias y cuaternarias; y esta dificultad aumenta al intentar fijar los límites de los tramos de algunos sistemas, especialmente entre los pertenecientes á los infracretáceo y cretáceo. Creo, sin embargo, haber recogido datos bastantes para poder distinguir unas de otras las diferentes formaciones; y, por otra parte, los numerosos y repetidos itinerarios que he verificado en distintos rumbos á través del territorio de la provincia, dan, en mi concepto, alguna garantía, si no de completa exactitud, al menos de aproximación suficiente á los contornos que á los diferentes manchones se asignan en el Bosquejo ya citado.

Para la formación de ese Bosquejo me ha servido de base, en lo relativo á la parte geográfica, el Mapa de la provincia publicado por D. Francisco Coello, sobre el cual he representado los distintos terrenos ajustándome al criterio seguido ya en otras publicaciones de la Comisión del Geológico de España.

La extensión superficial abarcada por cada uno de los sistemas geológicos que comparten el suelo de la provincia, puede estimarse aproximadamente según aparece en la pág. 20.

De la comparación de aquellas cifras se deduce que los sedimentos correspondientes á las series secundaria y terciaria constituyen por sí solos la mayor parte del suelo soriano, y que, entre éstos, ofrecen mayor desarrollo los de los sistemas infracretáceo y mioceno, los cuales constituyen cerca de los dos tercios de la superficie total del mismo suelo.

Para describir sucesivamente los diferentes terrenos, adopto el orden más generalmente aceptado, procediendo desde los más antiguos hasta los de formación más reciente, lo que se justifica por la consideración de que cada uno de ellos ha suministrado materiales para la sedimentación de los que les siguen en la escala geológica.

SERIE PRIMARIA.

SISTEMA SILURIANO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES DE LOS DEPÓSITOS.

En la provincia de Soria las formaciones primarias se hallan representadas exclusivamente por el terreno siluriano, el cual, por otra parte, sólo ocupa en ella un espacio de 150 quilómetros cuadrados, ó sea poco más del 1,5 por 100 de su superficie total.

Las rocas de este sistema se encuentran al descubierto principalmente hacia los confines orientales del territorio provincial, donde forman, además de algunos manchones de escasa importancia, dos fajas distintas que corren de SE. á NO. y son terminación de las que, con mucho mayor desarrollo, se extienden por las vecinas comarcas aragonesas.

Una de estas fajas aparece á levante de las sierras de Deza y de [illegible]ia, y presenta un perímetro bastante irregular, el cual puede [illegible]unscribirse por una línea que desde la margen derecha del arroyo Valdelloso, en el término de Cihuela, se dirige hacia el N.NO., bajo las vertientes de aquella cordillera, hasta más allá de la antigua fábrica de fundición de las minas de Peñalcázar; tuerce después hacia el O., pasando por La Alameda, para rodear el serrijón de La Peñilla y volver á recobrar su dirección primitiva, con la que sube á lo largo de la cuenca del Carabantes hasta cerca de su origen, retrocediendo después hacia el pueblo de este nombre á buscar el confín de Zaragoza por la orilla izquierda del mismo río.

La otra faja siluriana penetra en la provincia por los términos de Borobia y de Beratón, y comprende la cordillera y el llano de Tabla-

do, la sierra de Toranzo y el monte Regajal en el remate meridional de la del Madero. Su contorno se halla determinado por una línea que, partiendo del cerro de la Moratilla de Borobia, pasa por las inmediaciones septentrionales de este pueblo; sigue por la falda occidental de la sierra Toranzo á cruzar el estrecho de Araviana junto á la ermita de Nuestra Señora del Remedio, y avanza todavía hasta cerca de Ólvega, volviendo después, con dirección al SO. y á lo largo del valle de Araviana, á encontrar el confín de la provincia al sur de Beratón.

Al pie del cerro de Santa Bárbara, en el camino de Cardejón á Portillo, asoman también las rocas silurianas en una pequeña mancha de forma alargada en sentido de N. á S. y cuya superficie no excede de 30 hectáreas.

Otra mancha del mismo sistema y de poca mayor extensión aparece, á levante de Reznos, en los montes que se extienden por aquella parte de su término.

En el extremo sudoeste de la provincia, tocando ya el confín de Segovia, se descubren también los estratos silurianos en un espacio de 2 quilómetros cuadrados, el cual comprende casi todo el monte de Las Cuevas de Ayllón, al norte del pueblo que le da nombre.

Por último, en los términos de Pedro, Sotillo y Manzanares, á lo largo de una falla que corre al pie de la sierra Pela, se ven asimismo varios asomos de rocas silurianas que, por su reducida extensión, no se han representado en el Bosquejo.

En todos los sitios de la provincia donde asoma el terreno siluriano, sirve constantemente de asiento á los materiales del trías, excepto en las inmediaciones de las minas de Peñalcázar, donde lo cubren las rocas cretáceas, y en las faldas del monte de Toranzo, en que se oculta por bajo de depósitos diluviales. Asimismo, á causa de las fallas que interrumpen la sucesión ordenada de las masas estratificadas, el sistema siluriano se encuentra á veces en contacto con el liásico, según se verifica á lo largo del valle de Araviana y en algún trecho al pie de la sierra Pela, en otra parte del cual se las ve asomar entre cretáceas y triásicas.

Los materiales que componen esencialmente el sistema siluriano en la parte oriental de la provincia constan de areniscas, cuarcitas, pizarras y calizas. Las areniscas son generalmente de grano fino y más ó menos micáferas: casi siempre se las encuentra en capas de poco espesor; y aunque suelen ofrecer tránsitos á las cuarcitas, á veces toman una estructura tabular y el aspecto de verdaderas samitas. Con frecuencia suelen cargarse de óxidos de hierro ó de productos cloríticos que cambian su coloración, habitualmente blanco-agrisada, en roja ó verdosa más ó menos intensa.

Las pizarras son las rocas que ofrecen mayor variedad, dominando las arcillosas, aunque las hay también siliceas y califeras; casi todas son algo micáferas y contienen también productos cloríticos, á que deben la coloración verdosa que es en ellas frecuente. Á veces, sin embargo, toman un tinte rojo obscuro ó violado, debido á la penetración de óxidos de hierro ó á la descomposición de la clorita que puedan contener. Entre las arcillosas se encuentran algunas muy hojosas y satinadas con los caracteres de verdaderos filadios.

Menos frecuentes que las pizarras y las areniscas son las cuarcitas, las cuales rara vez llegan á formar bancos de gran espesor. Generalmente son de textura compacta ó semicristalina, y de colores claros ó agrisados; pero las hay también muy ferruginosas, y otras tienen un tinte verdoso como las pizarras que alternan con ellas.

Las calizas son siempre más ó menos magnesianas, de textura compacta, lamelar ó granudo-cristalina, muy tenaces y consistentes, y asoman á la superficie en grandes crestones que han resistido á la denudación.

Por último, subordinadas á todos esos materiales suelen hallarse grauvacas y pudingas silíceas. Las primeras son granudas y de color gris obscuro, y forman capas delgadas que acompañan á las pizarras y las areniscas. Las pudingas están formadas por guijas de cuarzo blanco ó rosado, cuyo tamaño ordinario no excede de 2 centímetros cúbicos, y que, en ocasiones, decrece hasta convertirse la roca en una arenisca grosera.

Enclavados en las capas silurianas de la parte oriental de la pro-

vincia se encuentran algunos criaderos de minerales de plomo, cobre y hierro; pero de todos ellos solamente los filones de galena argentífera de Peñalcázar han ofrecido riqueza bastante y condiciones favorables para sostener su explotación durante algunos años.

En los pequeños isleos silurianos del sudoeste del territorio, el sistema se halla formado por pizarras negras arcillosas y filadios de color pardo obscuro, entre los que se intercalan capas delgadas de cuarcitas y areniscas, presentando en conjunto un aspecto diferente del que se observa en la frontera de Aragón.

Escasean los fósiles en las capas silurianas de la provincia, y únicamente en las de la región oriental he recogido algunos ejemplares pertenecientes á un número muy reducido de especies; bastante, sin embargo, para demostrar la existencia de los horizontes inferiores del sistema [1].

Menos afortunadas han sido mis investigaciones en las capas silurianas del sudoeste, donde no he visto resto alguno fósil que pudiera servir de guía para fijar el nivel á que corresponden. Atendiendo á sus caracteres petrográficos, y á la semejanza que ofrecen con las que forman las hiladas superiores del terreno en la vertiente meridional de la inmediata sierra de Ayllón, dentro de la provincia de Guadalajara, creo que deben considerarse contemporáneas de estas últimas, y en este concepto las incluyo en este mismo horizonte, aunque sólo provisionalmente, y mientras las pruebas paleontológicas vengan á resolver la cuestión.

El terreno siluriano es, según se sabe, uno de los que representan mayor espesor en la corteza sedimentaria del globo. Por lo que á la provincia de Soria se refiere, no baja de 1200 metros el que componen los depósitos de esta edad en la cordillera de Tablado y de Toranzo, donde la estratificación regular y ordenada de los mismos permite apreciarla con alguna aproximación. Si á éste se agrega el

(1) Siguiendo el criterio adoptado por la Comisión del Mapa geológico de España, comprendo en el siluriano inferior las capas de la zona de las cuarcitas con cruzianas, y las que le siguen en orden ascendente, hasta llegar á las que contienen fósiles de la fauna 3.ª de Barrande, las cuales quedan incluídas en el siluriano superior.

de las hiladas de la faja de Peñalcázar, que, como luego haré notar, constituyen una zona inferior á las de esta cordillera, puede deducirse que el espesor visible del conjunto en la región oriental de la provincia no baja de 2000 metros; cifra que aumentaría considerablemente si además se tomase en cuenta el que corresponde al horizonte superior del siluriano de la región del sudoeste.

Las capas silurianas se presentan siempre más ó menos inclinadas y alguna vez casi verticales, acusando en sus pliegues y bruscos cambios de dirección los efectos de las fuerzas endógenas que desde las épocas más remotas han venido trastornando sin cesar la corteza terrestre. Las comarcas que ocupan en el territorio soriano no afectan, por lo general, las formas ásperas y rudas que caracterizan en otras provincias de España los suelos de esta edad. Lejos de esto, y debido sin duda al poco desarrollo que adquieren en él las cuarcitas, y á la resistencia uniforme que sus distintos materiales oponen á la acción corrosiva de la atmósfera, el terreno siluriano presenta en la de Soria un relieve poco variado, dispuesto en anchas lomas y en montes de cima redondeada, surcados por cauces relativamente poco profundos y de márgenes fácilmente accesibles. Aun en las cordilleras de Toranzo y de Tablado, donde las capas aparecen levantadas hasta la altitud de 1600 metros, se revela este mismo carácter orográfico en la ausencia de quiebras y barrancales y en la regularidad de sus pendientes, rápidas, pero uniformes en casi toda su altura, ó interrumpidas á lo más por algunos crestones que apenas resaltan sobre la superficie.

DETALLES.

Faja de Peñalcázar.—Los filones de las minas de La Peña yacen en una pequeña cordillera que se extiende de N. á S., la cual está formada por hiladas de pizarras arcillosas y siliceas, en alternación con algunas capas de cuarcita. Las pizarras dominan principalmente en la falda oriental, y se muestran con gran espesor al pie de la misma en el barranco Madre del Estepar, que ha abierto en ellas su cauce.

Las capas presentan en algunos lisos y en las superficies expuestas á la acción de la atmósfera un color pardo obscuro y verde oliva en la fractura reciente, dividiéndose fácilmente en fragmentos tabulares de figura romboidal, á causa de las fisuras que, según dos direcciones, las cruzan transversalmente á la estratificación. La caja de los criaderos está constituida por pizarras muy arcillosas y negruzcas, muy hojosas, asociadas con otras micáferas de color pardo, más consistentes, y con capas de cuarcita semicristalina.

Las cuarcitas asoman á lo largo de la cumbre, principalmente en el extremo septentrional, donde sus bancos sobresalen en grandes crestones que erizan de riscos y asperezas aquella parte de la cordillera. La roca se presenta en algunos sitios muy cuarteada y con tendencia á desagregarse en trozos de aristas vivas y cortantes, teñidos superficialmente por hidróxidos de hierro. Entre las cuarcitas se intercalan algunas capas de pizarras muy siliceas y micáceas, y tanto unas como otras contienen restos de cruzianas, entre los cuales he reconocido las *C. Ximenezi*, Prado, *C. Cordieri*, Rou., *C. Goldfussi*, Rou y *C. Bronni*, Rou.; y en esas mismas capas aparecen también, principalmente sobre las mismas cruzianas, diversos trozos de *Scolythus* que creo deben referirse al *S. Dufrenoyi*, Rou.

En la vertiente opuesta, dentro ya del término de La Alameda, se ven las pizarras negruzcas y muy hojosas con el carácter de filadios, y las cuarcitas que con ellas alternan muestran también en los planos de estratificación relieves más ó menos borrosos de cruzianas.

El arrumbamiento general de las capas del terreno en la zona minera de Peñalcázar es de N. á S., con inclinación más ó menos pronunciada hacia el E., que llega hasta los 50° en el contacto de los criaderos. Por el norte y el oeste se ocultan á poca distancia de las minas bajo las capas cenomanenses de la sierra de Miñana, viéndose en aquellas inmediaciones extensas terreras procedentes de la desagregación de las arcosas de este último tramo, cuya coloración, blanquecina y abigarrada, contrasta notablemente con el fondo obscuro del suelo siluriano sobre que descansan.

Al sur de las minas, en los llanos por donde cruza el camino de

Ateca á Soria, los asomos de las capas silurianas más inmediatas á las cretáceas de la sierra de Deza, acusan buzamientos variables entre el N. y NE. Junto á la venta de Tanas vuelven á encontrarse, levantados casi verticalmente, los filadios obscuros satinados, que allí alternan con cuarcitas ferruginosas, y van acompañados, además, de algunas capas de areniscas y pudingas.

En la granja de Campo-Alavés y en toda la vaguada del arroyo Valdelloso, que corre inmediato al lindero de la provincia, dominan en el terreno las pizarras arcillosas más ó menos silíceas, de color gris verdoso y de aspecto análogo á las que asoman en la base del cerro de las minas, viéndose también intercalados entre ellas algunos lechos delgados de cuarcita.

Varias fallas, cuyas trazas se perciben claramente en los tajos de la margen izquierda, interrumpen de trecho en trecho la continuidad de las capas, en las que han determinado la formación de pliegues y encorvamientos, casi todos de poco radio y sin influencia notable sobre la marcha general de la estratificación, que en aquellos confines se dirige próximamente de NO. á SE. con buzamiento hacia el primer cuadrante.

Á la derecha del arroyo, junto al límite de la provincia de Zaragoza, existe enclavado en las pizarras silíceas un filón de cuarzo de mas de $0^m,10$ de espesor, el cual, por contener alguna cantidad de galena y pirita ferro-cobriza, dió motivo, hace algunos años, á infructuosas tentativas de explotación.

El río Carabantes, antes de abandonar el suelo castellano, corre un cierto trecho dentro de la formación siluriana de la misma faja de Peñalcázar, y ahonda su cauce en las pizarras de color verde obscuro, que alternan asimismo con capas de cuarcitas de poco espesor. El buzamiento general de los estratos en aquellos parajes se dirige hacia el tercer cuadrante, variando del O. al SO., con inclinaciones entre 45° y la vertical, salvo algunas alteraciones accidentales y pasajeras, ocasionadas por fallas de pequeño salto relacionadas con varios pliegues de escasa amplitud.

Á unos 200 metros de distancia agua abajo del molino de Cara-

bantes, se ven en ambas márgenes del río los asomos de un gran filón de cuarzo ferruginoso, que corta los estratos silurianos en dirección de E. á O., con inclinación de unos 50° hacia el N.

Entre el molino y el pueblo, las pizarras adquieren en algunos sitios una coloración verde oliva muy pronunciada, que alcanza también, aunque con menor intensidad, á las capas de cuarcita que alternan con ellas.

Carabantes se halla situado en la vertiente derecha del río de su mismo nombre, en el contacto de rocas triásicas y silurianas. Pizarras arcillosas y micáferas de color gris verdoso, asociadas con filadios obscuros y arrumbadas con buzamiento general hacia el E., componen esencialmente el suelo de esa última edad en la parte meridional de aquel término, pues las cuarcitas adquieren también muy escaso desarrollo y únicamente se las encuentra en lechos de poco espesor.

Entre Carabantes y La Quiñonería se ven asomar, bajo bancos de areniscas triásicas, pizarras silurianas muy descompuestas, cuyos detritus, mezclados con los de aquellos materiales, forman el terrazgo de la pequeña vega que se extiende entre ambos pueblos.

Al norte de La Quiñonería, cerca del origen del Carabantes, alternan pizarras arcillosas de color verdoso con capas de cuarcitas agrisadas y de aquella misma coloración, presentándose generalmente muy dislocadas con inclinación general hacia el tercer cuadrante.

Manchones de Reznos y Portillo.—La misma composición que en La Quiñonería ofrece el terreno en el monte de Reznos á levante de este pueblo y en el llano que se extiende desde Portillo á Cardejón. En la primera de estas localidades forma el siluriano un cerrejón de poca altura, que resalta entre lomas de arenisca y arcillas triásicas. Hacia su extremo oriental, las pizarras toman una coloración roja intensa, se hacen muy arcillosas y las aguas pluviales han abierto en ellas profundos surcos y arroyadas.

Entre Cardejón y Portillo, la denudación del manto diluvial, que cubre una gran parte de aquella planicie, ha descubierto en una pequeña faja el sistema siluriano, cuyos estratos aparecen allí muy levantados y concordantes en su arrumbamiento con los de La Quiño-

nería, de los que realmente deben considerarse como continuación. En ellos arman pequeñas vetas y filones de cuarzo ferruginoso, algunos de los cuales se han explorado por excavaciones de muy poca profundidad.

Faja de Tablado y Toranzo.—En la cordillera de las sierras de Tablado y de Toranzo, el sistema siluriano presenta un carácter petrográfico distinto del de la faja de Peñalcázar, á causa del predominio que en ella adquiere el elemento silíceo. Sus capas, consideradas en conjunto, muestran tendencia general á arrumbarse con buzamientos al cuarto cuadrante, y se las encuentra aparentemente sobrepuestas á las calizas liásicas del valle de Araviana, con que se hallan en contacto por el este, debiéndose tal anomalía estratigráfica á la existencia de una gran falla que corre á lo largo del mismo, paralela á la cumbre de la cordillera, y que ha determinado el levantamiento de aquella gran masa siluriana.

Á consecuencia de la marcha relativamente regular que presenta la estratificación del terreno en esta zona, las sucesivas hiladas que le constituyen van asomando á la superficie en orden ascendente, á partir del confín de la provincia, y á este mismo orden ajustaré también su descripción.

La sierra de Tablado está formada en su parte meridional por capas, generalmente de poco espesor, de cuarcitas micáferas y samitas, que alternan con pizarras arcillosas de color gris verdoso. La dirección media de estas capas es próximamente de N. á S., y su inclinación de 50° al O. Hacia el medio de la cordillera las rocas sabulosas se presentan en algunas de sus hiladas muy cargadas de óxido de hierro, destacándose sus asomos en una serie de bandas rojizas y muy inclinadas en las laderas de la vertiente occidental. En esas mismas rocas suelen encontrarse, encima de la casa Alta de Tablado, algunos restos de *Scolythus*.

Á este conjunto de estratos se sobrepone, en el extremo septentrional de la sierra, una zona formada por grandes bancos de caliza, que suman en total un espesor de más de 60 metros y se hallan separados unos de otros por pizarras arcillosas, las cuales se hacen

notar por la viveza de sus colores verdes, morados y rojos, más ó menos obscuros. Algunas de estas pizarras son calíferas y dan una viva efervescencia al contacto de los ácidos. Los bancos de caliza asoman con buzamiento hacia el O. al norte de la casa de Prado Espinar, donde los cruza el camino de Borobia á Beratón, y se prolongan hacia el sudoeste á través de los llanos de Tablado, ocultos casi constantemente por el manto de tierra vegetal que forma el suelo de aquellas praderas, volviendo á aparecer al descubierto con iguales caracteres y análoga disposición en los riscos de la loma del Rincón, tocando ya al confín de la provincia. En esta última localidad se apoyan sobre las calizas, en estratificación concordante, unas capas de pudinga formada por guijarros de cuarzo blanco, las cuales, á su vez, sirven de base á otra serie de hiladas de areniscas micáferas, cuarcitas gris verdosas y pizarras de esta misma coloración que, con algunas variaciones en su inclinación y arrumbamiento, se extienden por la vaguada del Manubles, desde su origen hasta cerca de Borobia, ocultándose en la vertiente izquierda del mismo bajo pudingas del trías. Junto al lindero de la dehesa de Tablado con el término de Pumer, en el sitio denominado Valdemuertos, las cuarcitas y areniscas mencionadas contienen restos de conchas de *Lingula Feistmantelli*, Barr. muy abundantes en algunas capas, dentro de las cuales se les encuentra orientados en zonas paralelas á los planos de estratificación. Seis quilómetros al sudeste de esta localidad, en la dehesa de Aranda de Moncayo, vuelven á aparecer las mismas rocas con idénticos caracteres, y también con fósiles de la misma especie, á las que vienen asociadas otras cuarcitas micáferas con moldes de braquiópodos, entre los cuales se reconocen los *Orthis calligramma*, Dalman. y *O. redux*, Barr.

Junto á la margen izquierda del Manubles, en el sitio llamado la Cachonera de Borobia, se ven los asomos de un filón de cuarzo con pintas de malaquita y pirita ferro-cobriza, que corta verticalmente las capas silurianas de este horizonte en dirección de NO. á SE. Sobre ese filón se han hecho algunas investigaciones sin resultado satisfactorio.

Á las hiladas de caliza del extremo septentrional de la sierra de Tablado, cubren también, sin el intermedio de pudingas, y arrumbadas próximamente de N.NO. á S.SE., las pizarras de color gris verdoso, que por una parte van á ocultarse bajo las capas de la cordillera de Toranzo, y por otra se extienden en todo el llano de Tablado hasta ponerse en contacto con conglomerados triásicos cerca de Borobia. Al oeste de la casa de Prado Espinar, en la dehesa del Hoyo, estas pizarras toman un color rojo ocráceo, y entre ellas se intercala una capa de hierro oligisto de bastante espesor, que en otro tiempo se explotó con destino á los lechos de fusión de los minerales plomizos de Peñalcázar.

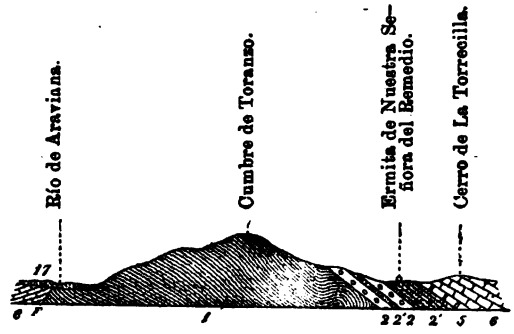
La sierra de Toranzo está formada principalmente por grandes bancos de areniscas silíceas y compactas, que á veces toman el carácter de cuarcitas, en alternación con otros de areniscas groseras, grauvacas y pizarras arcillosas, con pendiente más ó menos pronunciada hacia el O., y que por su posición estratigráfica parecen corresponder á la misma zona que las areniscas fosilíferas de Valdemuertos y del extremo de Tablado. En el punto más alto de su cumbre asoman unas cuarcitas de color rosado, atravesadas por vetas de cuarzo que contienen laminitas y cristales de hierro oligisto. Apoyada sobre esta zona, esencialmente silícea, se encuentra en el extremo noroeste de la misma sierra otra en que predominan filadios satinados y pizarras de color verde oliva, en la que sólo aparecen algunas capas de areniscas generalmente de poco espesor.

El estrecho de Araviana, donde el río Torambil cruza la cordillera que venimos siguiendo normalmente á su dirección, descubre en una gran altura las hiladas silurianas de la sierra de Toranzo, y permite observar la disposición que ofrecen á través de la misma. En la parte occidental del estrecho, las capas de esta edad aparecen fuertemente plegadas en su contacto con las del trías, y en la forma que representa la figura 2, tomada en la margen izquierda de aquel desfiladero.

Las capas silurianas de la sierra de Toranzo se prolongan en sentido de su dirección al otro lado del Torambil, asomando bajo conglo-

merados triásicos en toda la vertiente oriental del monte Regajal, con inclinaciones muy pronunciadas al NO., hacia cuyo rumbo se ocultan definitivamente bajo sedimentos de esta última edad. Cerca de Ólvega, en el sitio llamado La Almagrera, las pizarras toman un co-

Figura 2.



1.—Areniscas, cuarcitas y pizarras silurianas.
2.—Pudingas.....
2'.—Areniscas micáferas y pizarreñas. } triásicas.
5.—Carniolas.....
6.—Calizas liásicas.
17.—Aluviones.
F.—Falla.

lor rojo intenso, y entre ellas se intercala otro depósito de hierro oligisto idéntico por sus caracteres y condiciones de yacimiento al que se descubre en la dehesa de Borobia. Á las pizarras se asocian también en este sitio algunas capas de caliza compacta y espática de poco espesor, que asoman á un nivel inferior al de la masa metalífera.

Islros de la región meridional.—En la parte sudoeste de la provincia, el asomo siluriano más importante se encuentra junto á los confines de Segovia, en el monte de Las Cuevas de Ayllón, el cual está formado por filadios arcillosos de color pardo obscuro, alternando con algunas capas de areniscas y cuarcitas muy dislocadas y variables en su inclinación y arrumbamiento. Las rocas aparecen generalmente muy desagregadas, y sus detritus forman un espeso

manto superficial que hace difícil en muchos sitios la observación directa del subsuelo.

En el camino de Pedro á Sotillo, y en la salida de Manzanares para Campisábalos, la presencia del siluriano se manifiesta únicamente en algunos asomos de pizarras negras aluminosas y filadios que, asociados también con algunos lechos de cuarcitas y areniscas, aparecen por bajo de pudingas del trías. Sus estratos están levantados casi hasta la vertical y cortados transversalmente á su dirección por la falla que ha dislocado las capas de la sierra Pela, á la cual deben aquéllos su aparición en la superficie.

Por la reseña precedente en la parte relativa á la composición que el terreno siluriano ofrece en la porción oriental de la provincia, y atendiendo al carácter de los fósiles encontrados en ella, puede deducirse que, dentro del miembro inferior del sistema, las distintas hiladas que forman la cordillera de Tablado y de Toranzo ocupan una zona estratigráfica superior á las de las minas de Peñalcázar. En el territorio soriano no es posible observar la posición relativa de unas y otras, hallándose separadas en la superficie por un ancho espacio ocupado por sedimentos de la época secundaria; pero si de los confines de Soria y Zaragoza se sigue, hacia el interior de esta última provincia, la prolongación de la mencionada faja de Peñalcázar, se ve que, sobre las hiladas de cuarcitas y pizarras con cruzianas que se extienden al norte de Alhama y en el término de Bubierca, se apoyan otras de areniscas micáferas, pizarras, calizas magnesianas y pudingas cuarzosas que, con gran desarrollo, se muestran al noroeste de Ateca, y que, por sus caracteres y por el orden de superposición de sus estratos, no pueden dejar de reconocerse como equivalentes de las que forman las sierras de Tablado y Toranzo.

SERIE SECUNDARIA.

Las formaciones de la serie secundaria se agrupan principalmente, como ya más atrás se ha indicado, en las regiones septentrional y meridional de la provincia, y se hallan representadas por sedimentos correspondientes á los sistemas triásico, liásico, infracretáceo y cretáceo en que aquélla se considera dividida. Cada uno de estos terrenos se muestra, sin embargo, con muy distinto desarrollo en el suelo soriano, pues mientras el jurásico sólo tiene una exigua participación en la constitución geológica del mismo, las rocas del infracretáceo ocupan más de la tercera parte de su extensión total.

La diferente composición petrográfica que unos y otros ofrecen, y las dislocaciones que en mayor ó menor grado se manifiestan en sus capas, determinan también una gran variedad en la configuración topográfica de las comarcas en que se hallan, las cuales son, en general, las más quebradas de la provincia.

SISTEMA TRIÁSICO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES

DE LOS DEPÓSITOS.

La completa analogía que en su aspecto y composición petrológica ofrece habitualmente el trías en las comarcas centrales de España; la regularidad con que en ellas se suceden los diversos materiales que constituyen los distintos niveles de este sistema, y la presencia en algunos de éstos de ciertas substancias que, aunque subordinadas á las rocas esenciales, suelen acompañarlas casi constantemente, son los datos que, á falta de pruebas paleontológicas bastante precisas, me han servido principalmente para reconocer la existencia de sedimentos triásicos en la provincia; y no digo que exclusivamente, porque, como en los inmediatos territorios de Zaragoza y de Guadalajara, donde esta formación adquiere bastante desarrollo, se han encontrado restos orgánicos que la caracterizan, esto justifica también la inclusión en ella de los depósitos que aparecen en Soria, ya como prolongación de los reconocidamente triásicos en aquellas provincias limítrofes, ya íntimamente ligados á los mismos por relaciones estratigráficas.

El trías, pues, de la provincia de Soria conserva, lo mismo que en casi todas las demás de España en que se presenta [1], el carácter

[1] En las islas Baleares, según Henri Hermite y también según M. H. Nolan (V. *Bol.* del Mapa geol., tomo XV), el keuper está representado por hiladas calizas, de las cuales las más bajas contienen la *Daonella Lommeli* y, con otros fósiles, ciertos cefalópodos que han ofrecido á M. Mojsisovics el *Trachyceras Vilanovæ*, Vern. sp., y el *T. Curionii*, Mojs., muy característico

de depósito continental que esa formación ofrece en el occidente de Europa y, análogamente á lo que ocurre en muchas de aquéllas, en la nuestra aparecen bien marcados los tres tramos generalmente admitidos en este sistema, ó sean la arenisca abigarrada ó *Buntersandstein*, en la base; el *Musckelhalk* ó caliza conchífera, en el centro, y las margas y arcillas irisadas ó *Keuper*, en la parte superior; sino que, además, sobre este tramo margoso se apoyan constantemente unas hiladas con espesor variable de capas calizas más ó menos magnesianas, de estructura ya compacta, ya más generalmente cavernosa, desprovistas de fósiles, constituyendo un horizonte que seguramente no es la primera vez que en España se señala al nivel á que me refiero.

Resulta efectivamente de las notas inéditas que de Verneuil suministró en 1859 al ilustre Vizconde d'Archiac [1] que, según el primero de estos geólogos, el trías de nuestro país, considerado en su altura, no se divide siempre en tres términos distintos, sino que ya en unos puntos se reduce á un conjunto muy potente de arcillas y margas rojas abigarradas, yesíferas y salíferas, entre las que á veces se interponen algunos bancos de caliza más ó menos arcillosa y magnesiana; ya empieza en la base por conglomerados y areniscas en gran espesor, al que siguen hacia arriba calizas, sobre las que descansan arcillas, tomando entonces la formación el aspecto

este último de la base del subtramo nórico ó inferior de los dos (cárnico y nórico) en que se divide en los Alpes orientales el tramo superior triásico: es decir que en las islas mencionadas el Keuper presenta el aspecto pelágico ó alpino; aspecto que el mismo tramo empieza á mostrar también en algunas manchas de la provincia de Tarragona, en una de las cuales (en la de Mora de Ebro) de Verneuil fué quien primero encontró en yacimiento calcáreo el ya mencionado *T. Vilanovæ*, acompañado del *Hungarites Pradoi*, Vern. sp., y de otras especies que después ha determinado el referido M. Mojsisovics. En otra de esas manchas, á que el Sr. Mallada da el nombre de Colldejou, éste mi distinguido amigo, que en la de Mora de Ebro ha vuelto á recoger las especies descubiertas por Verneuil y algunas otras, señala también la presencia del género *Daonella* en unas lajas calizas sobrepuestas á una hilada de arcillas rojas yesíferas (V. *Bol.* Com. del Mapa geol., tomo XVI).

(1) A. d'Archiac, *Histoire des progrès de la Géologie*, tomo VIII, pág. 218: 1860.

del trias normal en Alemania y Francia; ya, finalmente, cubren á esas arcillas otras calizas dolomíticas, y entonces el conjunto parece constituido por cuatro términos en lugar de tres. Sin embargo, á pesar de que ya el año 1856 el Dr. Alexandre Vézian llamó la atención acerca de la existencia en la provincia de Barcelona [1] de unas calizas compactas, de colores vivos y más pizarreñas que las del muschelkalk, sobrepuestas á una alternación de samitas y arcillas rojizas que allí representan el keuper, dando á la zona que constituyen el nombre de *caliza supratriásica*, en la cual creía ver un representante de las *capas de San Casiano* [2], debo consignar que quien más ha insistido estos últimos años sobre la presencia de ese nivel calizo ha sido mi compañero en la Comisión del Mapa, el Sr. de Cortázar, al escribir las Memorias concernientes á las provincias de Cuenca, Valencia y Teruel, y que también el Sr. D. Carlos Castel lo señala en la provincia de Guadalajara. Respecto á cuáles sean en otras localidades los depósitos sincrónicos de esas calizas, como éstas no contienen fósiles es cuestión difícil de resolver; pero no creo que correspondan al nivel de las capas de San Casiano en la región meridional del Tirol, pues aunque Vézian considera, no sólo en la Memoria poco há citada, sino también en su *Prodrome de Géologie* (tomo III, pág. 569: 1865), que aquellas capas constituyen la parte más alta del sistema triásico en los Alpes orientales, eso está muy lejos de ser exacto, y á lo sumo deben colocarse en la base del subtramo cárnico, según M. Mojsisovics, á no ser que el repetido autor francés quisiera comprender bajo la denominación de *tramo de la caliza de San Casiano* á todo el conjunto de ese mismo subtramo que, sobre esa zona, abarca además, en orden ascendente, las capas de Raibl y el *Hauptdolomit* (dolomía principal), ó sean las zonas del *Trachyceras Aonoides* y del *Turbo solitarius* y *Avicula exilis*, de las cuales la última, sobre todo, adquiere tal extensión y un espesor tan considerable, que en Lombardía, donde el eminente Stoppani la se-

(1) *Mémoire sur le terrain post-pyrénéen des environs de Barcelone:* Montpellier, 1856.

(2) *Bol.* de la Com. del Mapa geol., tomo VIII, pág. 157.

ñala con la denominación de estratos con *Megalodon Gumbelii*, mide una altura de más de 1000 metros.

Si, según algunos geólogos han expuesto, corresponden á ese nivel las carñiolas de las inmediaciones de Mâcon, en la falda del Morvan, las cuales, con sólo un metro de espesor, se apoyan sobre margas abigarradas yesíferas (30 á 35 metros) sobrepuestas á una hilada de arcosas de unos 20 metros de grueso, como á nada mejor que á esas carñiolas pueden compararse, tanto por la posición en que se hallan como por sus caracteres petrológicos, las calizas de que vengo hablando, me inclino á creer, y así efectivamente lo hace también el Sr. de Cortázar, que son en realidad un representante de aquella misma zona.

De todos modos, no pueden menos de considerarse dentro del trías, y en tal concepto puede decirse que los materiales correspondientes á este sistema ocupan en la provincia de Soria una superficie de 756 quilómetros cuadrados, repartidos en varias fajas y manchones que se hallan principalmente cerca de los confines oriental y meridional de la misma provincia, penetrando algunos en las de Zaragoza y de Guadalajara. En las comarcas interiores únicamente se les ve en extensiones de alguna importancia al nordeste de la capital, dentro de la cuenca del Merdancho.

La mancha triásica más extensa de la provincia es la que comprende el valle del Jalón desde el confín de Guadalajara, en las alturas de la sierra Ministra, hasta cerca de Somaén, y se extiende además por una y otra vertiente del mismo, llegando por la derecha hasta las mesas de Layna y Urés, y por la izquierda hasta el páramo de Alpanseque y de Barahona. Su forma es próximamente la de un cuadrilátero alargado, dos de cuyos lados se apoyan sobre el confín mencionado, determinando el resto de su perímetro una línea que desde la cuesta del Cuerno, á poniente de Romanillos, cruza el referido páramo con dirección al NE. hasta tocar el término de Pinilla del Olmo, desde donde tuerce en ángulo recto, pasando por las inmediaciones orientales de Alcubilla de las Peñas, Blocona, Yuba, Jubera, Velilla, Avenales, Urés y Laina, para terminar al sur de este

último pueblo, junto al origen del río Blanco. No todo el espacio circunscrito por estas líneas está ocupado exclusivamente por la formación triásica, puesto que, como más adelante se verá, dentro de los términos de Jubera, Lodares y Ventosa las rocas de esta edad quedan cubiertas en espacios de muy desigual extensión por sedimentos más modernos.

Más á poniente, á causa de la denudación sufrida por las calizas liásicas en el páramo de Barcones, vuelven á asomar los materiales triásicos en la hondonada donde se halla situado dicho pueblo, formando en ella una pequeña mancha de figura semioval, unida, lo mismo que la anterior, á la gran faja triásica que ocupa la parte más septentrional de la provincia de Guadalajara.

Entre la cordillera de la sierra Pela y las mesetas liásicas que sobresalen más al norte sobre la vertiente al valle del Duero, se ven también las rocas del trías en una faja de 10 quilómetros de anchura media y 33 de longitud, la cual se extiende de E. á O. desde Retortillo hasta tocar el confín occidental de la provincia en el término de Cuevas de Ayllón. Dentro de ella, y próximos á la línea que determina su límite septentrional, se hallan los pueblos de Taraucueña, Valderromán, Cañicera, Carrascosa de Arriba, Torresuso, Montejo y Liceras. Su límite meridional pasa á corta distancia de Rebollosa, Pedro, Manzanares, Peralejo, Valvenedizo y Castro, situados también en suelo triásico.

La cordillera del Moncayo está formada, al menos en la porción enclavada en territorio soriano, por una gran masa de rocas del mismo sistema, cuyo perímetro, dentro de ese territorio, puede señalarse con una línea que, partiendo de la desembocadura del barranco de Agramonte, al sur de Vozmediano, pase á un quilómetro de distancia por encima de La Aldehuela á buscar el collado de El Canto Hincado, situado en el arranque de la sierra de Fuentes, y desde aquí descienda con dirección al SO. por el arroyo de Valdehierro al valle de Araviana, á lo largo del cual se extiende hasta el cerro de San Mateo de Beratón, dejando dentro del trías á este pueblo y al de Cueva de Ágreda.

Por el término de Borobia penetra en la provincia de Soria desde la de Zaragoza otra faja triásica, cuya anchura máxima no excede de 2 quilómetros, la cual comprende á dicho pueblo, y va á ocultarse, á poca distancia del mismo, bajo depósitos cuaternarios en la margen derecha del Manubles. Siete quilómetros más al noroeste vuelve á aparecer al descubierto en la falda occidental de la sierra de Toranzo, de donde se prolonga con la misma dirección para formar la cumbre del Regajal, en la cordillera del Madero, y descender á la jurisdicción de Ólvega, extinguiéndose en las inmediaciones de esta villa.

Bajo las rocas cretáceas que limitan la pequeña cuenca del río Carabantes, é intercalada entre ellas y la formación siluriana que se descubre en el fondo de la misma, asoma en la superficie otra faja triásica de mucha menor anchura que la anterior, y arqueada en forma que se asemeja á la de una herradura, la cual comienza en el término de La Alameda; sigue hacia el NO. por entre la meseta de Peñalcázar y la vega de La Quiñonería, y llega con esta dirección hasta el pie del Costanazo de Sauquillo, de donde retrocede hacia el SE., pasando por Reznos y el despoblado de Tobajas, internándose, por último, en la provincia de Zaragoza cerca de Carabantes.

Á levante de Cihuela, junto á la margen derecha del arroyo Valdelloso, se ve también entre las formaciones siluriana y cretácea un asomo de rocas triásicas de muy poco espesor, el cual se prolonga por las comarcas aragonesas, formando en ellas una faja estrecha que se extiende sin solución de continuidad hasta cerca de los confines de Teruel.

En la vertiente oriental de la sierra de Cardejón asoman asimismo los sedimentos triásicos en otra pequeña faja de poco más de un quilómetro de longitud, interpuesta entre las capas cenomanenses que forman la cumbre de aquella cordillera y las pizarras silurianas que se descubren al pie de la misma entre Portillo y Cardejón.

Al nordeste de la ciudad de Soria, en el camino de Velilla de la Sierra, se encuentra un extenso depósito de calizas cavernosas que, por su aspecto exterior y por su situación debajo de capas liásicas con que se halla en contacto, parece debe referirse á la zona de

las carñiolas en el tramo de las arcillas irisadas. Dichas calizas ocupan el espacio de terreno que media entre el monte de Las Ánimas y los cerrejones liásicos que se elevan en la margen izquierda del Duero, agua arriba de la capital, comprendiendo el despoblado de La Escarabajosa; avanzan por el norte hasta el pueblo de Garrejo, formando los riscos y peñascales que erizan por aquella parte las laderas del cerro de Numancia, y suben todavía por las orillas del Merdancho hasta cerca de Velilla de la Sierra, abarcando un área de forma próximamente cuadrangular, cuya extensión no baja de 15 quilómetros cuadrados.

Más á levante vuelve á encontrarse, todavía dentro de la cuenca del Merdancho, la misma formación de calizas en otra gran mancha de forma triangular y más extensa que la anterior, la cual comienza por el norte, en término de Renieblas, entre el molino y el cerro de Peñas Quemadas; sube por la vertiente izquierda del arroyo Matamala con dirección á Torre-Tartajo, ocultándose en algunos trechos por depósitos diluviales, y se extiende á continuación con mayor amplitud por las lomas y altozanos que se interponen entre el pueblo de Fuensaúco y la hondonada de Arancón y La Aldehuela de Periáñez, pasando después al otro lado de la carretera de Navarra, comprendiendo el despoblado de Río-Cavado, los pueblos de Fuentetecha y Tozalmoro, y gran parte de las altas llanuras que se extienden á levante de este pueblo en dirección á Omeñaca.

Se observa, por último, que dentro de los términos de Laina, Judes y Chaorna, en el fondo de las hoces y barrancos que surcan á gran profundidad el suelo de las mesetas liásicas que se elevan por aquella parte de la provincia, y aun también en estas mismas mesetas, se hallan algunos asomos de rocas triásicas de escasa importancia; y que, además, dentro del radio de la capital, en la empinada ladera que domina por el norte el barrio del Puente, aparecen bajo las capas del lias unas calizas cavernosas y groseras, relacionadas, indudablemente, con las que se muestran, á poca distancia, en el camino de Velilla, de las cuales las separa la masa diluvial del monte de Las Ánimas.

Como ya he dicho más arriba, la composición petrográfica del trias en la provincia de Soria es análoga á la que presenta en las demás provincias centrales de España, tanto en lo que se refiere á sus rocas esenciales, como á las substáncias que, subordinadas á éstas, suelen encontrarse dentro de la misma formación. Entre las primeras figuran pudingas, areniscas, margas y calizas, y entre las segundas yeso, sal común, etc.

Las pudingas están compuestas de trozos de cuarzo y de cuarcita, más ó menos redondeados y de tamaño variable, unidos por un cimento de naturaleza silícea, teñido casi siempre en rojo por óxidos de hierro. Forman bancos de gran espesor en la base del sistema, y únicamente asoman al exterior en aquellos sitios donde es visible el contacto del mismo con las rocas silurianas.

Mucha más importancia que esos conglomerados adquieren las areniscas, las cuales, no obstante la sencillez de su composición mineralógica, ofrecen muchas variedades, debidas á modificaciones en el tamaño de sus elementos; en la naturaleza más ó menos arcillosa del cimento que los une; en la coloración, casi blanca unas veces, amarillento-rojiza otras y, con más frecuencia, roja intensa con manchas abigarradas verdes y violáceas; así como á la mayor ó menor cantidad de hojuelas de mica que suelen contener y que en ocasiones contribuyen á darles una estructura pizarreña. Esas areniscas adquieren gran desarrollo en la parte inferior de la formación, donde, juntamente con las pudingas, á las que suelen ofrecer tránsitos insensibles, y con algunos lechos de arcillas rojas intercalados entre ellas, constituyen en todo su espesor el tramo de la arenisca abigarrada.

Las calizas triásicas se presentan también con muy distintos caracteres, según el nivel del sistema donde se las observa, y contienen casi constantemente una proporción más ó menos considerable de carbonato magnésico, llegando en algún caso á convertirse en verdaderas dolomías. Las que forman el tramo del muschelkalk se presentan en capas bien regladas, de superficies planas y unidas, y casi siempre de poco espesor: son generalmente bastante duras, compac-

tas ó semicristalinas, y alguna vez tiernas y desmoronadizas; su color habitual es el blanco agrisado, que á veces toma un tinte amarillo verdoso más ó menos marcado.

Las calizas que forman la zona superior del terreno son, en su mayor parte, de textura granuda ó sacaroidea y muy cavernosas, constituyendo la variedad denominada *cañiola:* son generalmente de color rojizo ó amarillento, y vienen siempre en bancos de mucho espesor con estratificación confusa ó poco aparente, que sólo se hace perceptible por la presencia de algunas capas de caliza blanquecina y compacta que casi siempre se les asocian.

Las margas triásicas, que adquieren su máximo desarrollo en el tramo del keuper, son siempre terrosas, y llaman la atención desde largas distancias por su coloración abigarrada, en la que predominan el rojo, el violado y el verdoso más ó menos intensos. Su composición varía entre ciertos límites, según la proporción de materia caliza que contienen, la cual decrece á veces hasta el punto de convertirse la roca en una verdadera arcilla.

El yeso acompaña á las margas triásicas en algunas localidades de la provincia, ya constituyendo masas ó lentejones de variable tamaño enclavados entre ellas, ya vetas que las cruzan en varias direcciones, presentándose en uno y otro caso con textura lamelar, fibrosa ó sacaroidea, y con colores blanco y rojizo más ó menos vivos. Asociados al yeso suelen encontrarse alguna vez pequeños cristales bipiramidados de cuarzo perfectamente determinados y con la misma coloración de la roca que los contiene [1].

Asimismo, diseminados en las margas del trías, suelen presentarse en algunas localidades de la provincia cristales de aragonito, ya ais-

(1) La presencia de cristales de cuarzo en el yeso no es un hecho peculiar al terreno triásico. En Inestrillas, pueblo de la provincia de Logroño inmediato al confín de la de Soria, se observan en los yesos comprendidos entre los estratos vealdenses, algunos cristales del mismo mineral. El yeso es blanco y hialinos ó traslucientes los prismas de cuarzo que contiene. Esa asociación de las dos substancias en distintas localidades y en formaciones diferentes, hace presumir cierta correlación entre las causas á que una y otra deben su origen.

lados, que es el caso más frecuente; ya apareados, formando maclas; ya también agrupados en gran número y dispuestos en masas radiales. La superficie lisa y bruñida de sus caras, y sus aristas vivas y perfectamente conservadas, juntamente con la circunstancia de presentarse con más frecuencia en los sedimentos califeros que en los exclusivamente arcillosos del mismo horizonte, son motivo bastante para suponer que los aragonitos se formaron en el seno mismo de las margas á expensas del carbonato cálcico que éstas contienen, el cual, en virtud de acciones moleculares posteriores á la sedimentación de la roca, se concentró en puntos determinados. La naturaleza del medio en que esa concentración se verificó, debió influir en el modo de agruparse las moléculas de caliza, y, por tanto, en la forma y dimensiones relativas de los cristales que de ella se originaron. Un hecho análogo hemos tenido ocasión de hacer notar mi compañero el señor Sánchez Lozano y yo, al ocuparnos de la formación de las piritas de hierro en las rocas vealdenses de esta misma provincia [1], en la cual formación aparece tan evidente la influencia de la roca matriz que en cada capa del terreno, según su naturaleza mineralógica, sólo se halla la pirita bajo una forma cristalina determinada, con exclusión absoluta de todas las demás.

Por último, en la mancha triásica del valle del Jalón, las margas irisadas se hallan impregnadas de cloruro sódico y otras sales alcalinas, cuya presencia se reconoce en las eflorescencias que cubren el suelo de algunos sitios durante el estío, y en la composición de las aguas que por dichas rocas circulan. El manantial sulfuroso de Esteras, que en ellas brota, contiene, además del principal elemento mineralizador, una cierta cantidad de cloruro sódico y sulfato magnésico; las aguas procedentes de las filtraciones del túnel de Orna tienen un sabor marcadamente amargo y salado que denuncia la existencia de estas mismas substancias; en las salinas de Medinaceli se beneficia el agua extraída de pozos abiertos en las capas de margas, porque ese líquido contiene 18 á 19 por 100 de cloruro sódico.

(1) *La formación vealdense en las provincias de Soria y de Logroño:* BOLETÍN de la Comisión del Mapa geológico de España, tomo XII, pág. 109.

De los antecedentes expuestos acerca de la composición mineralógica del terreno triásico de la provincia, se infiere que en él no faltan materiales aprovechables. Aparte de la sal de agua, del yeso y de las arcillas de alfar que se obtienen del horizonte de las margas irisadas, se hallan, entre las hiladas inferiores del terreno, algunos bancos de areniscas que se prestan á la labra, habiendo además otras que, por su finura y dureza, se emplean para la fabricación de muelas de afilar. Las calizas, especialmente las del muschelkalk por la facilidad de dividirse en trozos grandes de caras planas, tienen buena aplicación para la mampostería trabada y en seco.

En casi todas las fajas y manchones de la región oriental de la provincia puede observarse directamente el contacto directo del trías con las rocas silurianas, sobre las cuales se apoyan siempre en estratificación discordante; en la meridional, por el contrario, únicamente aparecen á la vista las hiladas inferiores del sistema en las inmediaciones de la sierra Pela y en el monte de Noviales. Las rocas triásicas sirven á su vez de asiento casi siempre á capas del lías, pues á esa regla sólo hacen excepción las de la vertiente septentrional del Moncayo, que dan apoyo á jurásicas; las del límite septentrional de la mancha del valle del Jalón, á las que cubren conglomerados miocenos, y las de una gran parte de la cuenca del Carabantes y de la orilla del arroyo Valdelloso de Cihuela, que soportan depósitos cretáceos.

No obstante la constancia de sus caracteres petrológicos, el terreno triásico de la provincia de Soria presenta algunas diferencias bastante notables, según que se le observe en las comarcas meridionales ó en las fajas y manchones de la región oriental.

En aquéllas se encuentran constantemente bien caracterizados los tres tramos del sistema con las dos zonas que he considerado en el superior. Sus capas se presentan, por regla general, muy poco trastornadas, con débiles inclinaciones, alguna vez completamente horizontales, y ofrecen una estratificación muy regular, tan sólo alterada por ondulaciones de gran amplitud. Aun en la proximidad de la falla que corre al pie de la sierra Pela, aparecen poco desviadas de su ho-

rizontalidad primitiva, mientras que las cretáceas y liásicas, en contacto con ellas, se han dislocado mucho. Esta disposición estratigráfica de los depósitos triásicos se refleja en la tendencia que muestran, cuando los agentes corrosivos no han actuado sobre ellos con gran energía, á formar suelos llanos en la continuación de las mesas y páramos liásicos; pero con frecuencia dichos agentes han abierto en el sistema profundos surcos que han originado grandes barrancos y hondonadas, de suelo muy quebrado, sobre todo cuando penetran hasta los tramos inferiores, siempre encajonados entre altas y empinadas laderas en las que destacan los colores vivos de las margas irisadas, á cuyas cimas coronan escuetos peñascos formados por las calizas de la zona superior. Tal es la configuración topográfica que ofrecen las riberas del Jalón desde su nacimiento en la sierra Ministra hasta su salida á la vega de Somaén.

En la región oriental, por el contrario, faltan ordinariamente las margas irisadas ó están representadas á lo más por una zona de muy poco espesor; alguna vez desaparecen también las calizas ó carñiolas superiores, en cuyo caso se ve á las arcosas de la creta apoyarse directamente sobre las capas del muschelkalk; en ocasiones faltan estas últimas y las margas y entonces aparecen en contacto los dos términos extremos del sistema. Las capas triásicas en esta parte de la provincia se hallan casi siempre muy levantadas, con inclinaciones que alguna vez llegan hasta 55° formando suelos muy escabrosos, cortados por escarpadas crestas de dolomías y erizadas de ásperos riscales de calizas cavernosas.

El espesor total que componen los sedimentos triásicos es también muy variable en las diferentes localidades de la provincia. En la faja que se extiende al norte de la sierra Pela, entre Retortillo y el confín de Segovia, apenas llega á 250 metros, de los cuales la mayor parte corresponde á las areniscas y margas irisadas. En la sierra Ministra excede de 300 metros el que representan las margas del keuper con las carñiolas superiores. En las inmediaciones de Medinaceli las mencionadas margas forman por sí solas una zona que no baja de 180 metros. Las calizas del muschelkalk componen dentro del tér-

mino de Borobia un tramo de cerca de 70 metros, y es algo mayor el espesor que alcanzan las calizas superiores en La Cueva y en las inmediaciones de la capital. Por último, las areniscas de la base adquieren su máximo desarrollo en la cordillera del Moncayo, donde no debe atribuírsele un espesor inferior á 400 metros.

Siguiendo el criterio adoptado para la formación del Mapa geológico de España, en mi Bosquejo se indica una división del trías en dos grupos, *superior* é *inferior*, comprendiendo bajo el signo correspondiente al primero las areniscas de la base y las calizas del muschelkalk, y bajo el del segundo las margas irisadas y las calizas sobrepuestas á ellas. Tal división se ajusta esencialmente á la establecida por D'Orbigny en los dos miembros *conchífero* y *salífero*, fundando esta separación en que con frecuencia dichas areniscas y dolomías suelen presentarse asociadas é independientes de los demás horizontes de la formación, hecho que, como há poco se ha indicado, también ocurre en algunas localidades de la región oriental de nuestra provincia; pero no voy, sin embargo, á considerarlos aisladamente en la exposición de los datos locales, porque eso me llevaría á numerosas repeticiones, dada la circunstancia de que lo más regular es hallarse reunidas dentro de una misma mancha, y aun en una misma localidad, dos ó más de las subdivisiones correspondientes á aquellos grupos.

DETALLES.

Depósitos en la cuenca del Jalón.—El ferrocarril de Madrid á Zaragoza salva la divisoria de las cuencas del Ebro y del Tajo, atravesando el macizo triásico de la sierra Ministra por un túnel de un quilómetro próximamente de longitud, cuyas dos bocas se hallan situadas una en la provincia de Guadalajara y otra en la de Soria. El desmonte de la entrada meridional de este túnel está practicado en las calizas del muschelkalk, que allí se presentan en capas muy delgadas, en alternación con algunos lechos pizarrosos obscuros, y débilmente inclinadas hacia el NO. Antes de la mitad de su longitud la excavación penetró de lleno en las margas salíferas y yesosas del keu-

per, las cuales persistieron hasta el extremo opuesto. La bóveda del túnel soporta una carga de terreno de más de 130 metros de altura, de los cuales cerca de la mitad corresponde á las calizas superiores de la formación que coronan la cumbre de la sierra.

Las areniscas de la base asoman á la superficie en los remates orientales de la cordillera al sur del pueblo de Benamira, donde forman la loma de La Dehesilla y los montes robledales que se extienden por aquella parte en dirección á Angüita. Son arcillosas y rojizas, y sus capas se presentan muy diversamente arrumbadas y con inclinaciones que varian entre 35° y la horizontal. Las dolomías que sobre ellas descansan suelen contener geodas y vetas de espato calizo, al que acompañan pequeños nódulos de malaquita y azurita.

Desde el pie de la sierra Ministra hasta más abajo de Medinaceli, las margas irisadas se muestran con gran desarrollo á lo largo del valle del Jalón, y en las ramblas y cañadas que á él afluyen. El yeso es muy abundante en toda aquella extensión, especialmente en algunos sitios del término de Esteras y en las inmediaciones de Torralba, donde se ven á uno y otro lado de la vía varios cerrillos y mogotes, cuya masa se halla formada en gran parte por dicha substancia. Las calizas superiores del sistema aparecen también en todo este trayecto coronando las alturas que se levantan á uno y otro lado del valle con una doble fila de escarpas y peñascales que se mantienen casi invariablemente al nivel de los páramos inmediatos.

En Fuencaliente asoman, en un espacio de 5 á 6 hectáreas, las dolomías del muschelkalk, plegadas en forma de cúpula rebajada, que por denudación de las capas margosas adyacentes resalta en un pequeño altozano, á cuyo pie se halla situado el pueblo.

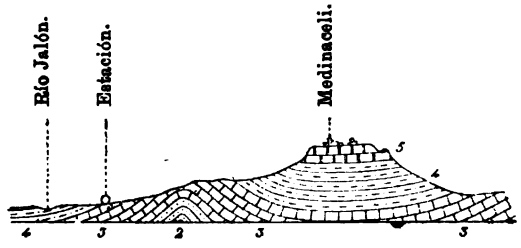
La villa de Medinaceli está edificada en una meseta de cerca de 36 hectáreas de superficie que, elevada unos 200 metros próximamente sobre la margen izquierda del río, se halla formada en su parte alta por bancos de calizas compactas, cavernosas y granudo-sacaroideas, en posición sensiblemente horizontal, las cuales componen una hilada de más de 20 metros de altura. Debajo de ellas asoman, en los flancos de la misma meseta, margas del keuper sembradas de cris-

tales de aragonito y atravesadas por vetillas de yeso. Las dolomías del muschelkalk se encuentran al descubierto al pie occidental de la meseta muy tendidas, con inclinación de pocos grados hacia el segundo cuadrante, así como también en la vertiente opuesta, donde aparecen, por el contrario, muy levantadas y plegadas en figura de caballete; y estas mismas capas vuelven á asomar todavía poco más á levante, junto al parador de San Francisco, á uno y otro lado del río, con buzamientos anticlinales, y simulando sus asomos los arranques de una bóveda, arrasada por la corriente del Jalón.

Cerca de la estación del ferrocarril, en un corte natural del terreno, se ven debajo del tramo de las dolomías del muschelkalk unos bancos de areniscas rojas, compactas, de las cuales se han extraído buenos sillares con destino á las obras de la vía.

La figura 3 representa la disposición de las capas triásicas en la meseta de Medinaceli, según se deduce de la observación de sus asomos.

Figura 3.



2.—Areniscas rojas.
3.—Dolomaís del muschelkalk.
4.—Margas irisadas con yesos.
5.—Carñiolas.

Frente á Medinaceli, al otro lado del río, se hallan instaladas las salinas llamadas antiguamente del Rey, único establecimiento de esta clase que existe en la provincia. El tramo de las margas irisadas muestra un extraordinario desarrollo en esta localidad, donde no baja de 130 metros su espesor visible contado desde la vaguada del valle hasta las hiladas de carñiolas que forman la cima de aquella vertiente, á la cual cifra hay que agregar todavía otros 40 metros, límite

mínimo de la profundidad á que deben encontrarse por debajo de aquél las dolomías del muschelkalk.

Desde la estación de Medinaceli hasta cerca de Jubera corre el Jalón muy hondo por entre materiales del trías, que en este trayecto presenta una estratificación ampliamente ondulada, viéndose aparecer sucesivamente y á largos intervalos en los tajos de las márgenes de aquél las margas irisadas, las calizas del muschelkalk y las areniscas de la base, muy variables en su arrumbamiento, con muy poca inclinación y á veces sensiblemente horizontales. El tramo margoso va perdiendo notablemente de espesor en esta sección del valle, hasta reducirse á una hilada de pocos metros de altura, pero sin llegar á desaparecer por completo.

El castillo de Jubera se halla situado en un escarpado contrafuerte, formado por las areniscas rojo-amarillentas del tramo inferior y las dolomías del muschelkalk, que avanza sobre la margen izquierda del río. Debajo de él pasa el ferrocarril atravesando un túnel, cuya mitad septentrional está excavada en las mencionadas dolomías y la otra mitad en las areniscas.

Á partir de Jubera, se observa que las capas triásicas fijan sus buzamientos entre el N. y el NO., y toman inclinaciones cada vez más pronunciadas. Á consecuencia de esta brusca inflexión de los estratos, poco antes de llegar á Somaén se encuentran ya al nivel del camino las rocas de la zona superior, las cuales alcanzan en este paraje un desarrollo poco menor que el que tienen en las cumbres de la sierra Ministra. Potentes bancos de calizas compactas y cavernosas, en posición casi vertical, se elevan como lienzos de muralla á uno y otro lado del barranco, sirviendo de base á las masas de conglomerados miocenos que forman los cerros de La Galiana y de La Serrezuela. La corriente del Jalón ha roto aquel enorme dique de calizas triásicas, abriéndose un cauce estrecho y tortuoso entre grandes moles de peñascos, á través de los cuales cruza también el ferrocarril de Zaragoza por una serie de puentes y túneles de poca longitud.

La figura 4 representa una vista de la margen izquierda de aquel

desfiladero, tomada desde las inmediaciones de la cueva Grajera, y da una idea de la disposición que allí ofrecen las capas triásicas y las miocenas en contacto con ellas.

Figura 4.

⌄ — Calizas superiores del trías.
⌄.⌄ — Conglomerados miocenos.

En las mesetas que se elevan á la derecha del Jalón, las carniolas de la zona superior son las rocas triásicas que alcanzan mayor extensión superficial. Sus capas se presentan ordinariamente muy tendidas, y forman casi por sí solas el suelo de aquellas planicies, incultas en su mayor parte y faltas de vegetación. Únicamente en el fondo de los barrancos y vallejos que las surcan se ven al descubierto, por efecto de la denudación, las margas irisadas, y también, aunque con menos frecuencia, las hiladas de los tramos inferiores del sistema.

Arbujuelo se halla situado en medio de un pequeño circo abierto en las arcillas del keuper, en el comienzo del barranco que encauza al riachuelo de Las Salinas, y rodeado de una cornisa de escarpas labradas en las calizas cavernosas, que allí se muestran también con

bastante espesor. Encima del pueblo, descansando sobre la ladera septentrional, se halla una gran masa de estas mismas rocas, que la denudación ha dejado aislada en aquel sitio, y sobre la cual sobresalen dos peñones de forma vagamente cilíndrica, y de unos 12 á 15 metros de altura, conocidos en el país con el nombre de *Las dos Hermanas*. Uno de ellos presenta interiormente una gran cavidad que comunica al exterior por una abertura alargada verticalmente, lo que hace más viva la semejanza de aquel conjunto con las ruinas de una fortaleza, cuando se le observa á cierta distancia. La figura 5 da una vista de esos peñones.

Figura 5.

Las calizas del tramo superior del trías se conservan sensiblemente horizontales en todas las llanadas que se extienden desde Arbujuelo hasta Laina. Cerca de este último pueblo, en la parte meridional de su término, se notan en ellas ligeras ondulaciones que se van haciendo más pronunciadas hacia los confines de Guadalajara, reflejándose estos accidentes de la estratificación en las lomas y oteros que se elevan por aquella parte sobre el relieve general del suelo. En el despoblado de Obétago y en la loma del Cabalgadero, junto á las fuentes del río Blanco, llegan á adquirir inclinaciones de más de 30° hacia el S. En esta última localidad asoman debajo de las carñiolas unos bancos de calizas rojas, compactas y sacaroideas y de aspecto marmóreo, análogas á las del horizonte superior triásico que coronan la meseta de Medinaceli.

Entre Laina y Velilla, á lo largo del río Blanco, las margas irisadas quedan ocultas en el fondo del valle por depósitos superficiales de turba y de toba caliza, y únicamente se las ve asomar á uno y otro lado del mismo, siguiendo dos fajas de variable anchura y con abundancia de yesos en algunos parajes, especialmente en las inmediaciones de Urés.

En Velilla cubren también á las calizas del muschelkalk tobas formadas en el lecho del río; pero aquéllas aparecen con todo su desarrollo en el cerro de San Miguel, á levante del pueblo, extendiéndose además por este rumbo con dirección á Abenales, donde se ponen en contacto con conglomerados miocenos.

Por bajo de Velilla el cauce del río Blanco penetra ya en las areniscas de la base del trías, las cuales forman en aquel sitio bancos de gran espesor, ligeramente inclinados hacia el S. y en alternación con lechos de arcillas rojas y de samitas pizarreñas que suelen contener restos carbonizados de vegetales indeterminables. Cerca de la desembocadura, las capas triásicas cambian bruscamente el sentido de su buzamiento y toman una inclinación muy pronunciada hacia el NO., volviendo á encontrarse otra vez sobre ellas, siguiendo el curso del río, las capas del muschelkalk, y seguidamente, en la orilla misma del Jalón, las margas irisadas.

Asimismo, en el término de Sagides se descubren en la vaguada del arroyo Vadillo los tres tramos del trías, representado el superior por sus dos distintas zonas. Junto á la ermita de Los Santos ocultan á trechos á las margas irisadas y en parte también á las carñiolas unas manchitas de toba, como en el valle del río Blanco. Las dolomias del muschelkalk, reducidas á un espesor de pocos metros, aparecen en el camino de Arcos á poca distancia del pueblo, y debajo de ellas se ven en la hoz de Las Huertas gruesas hiladas de areniscas rojas y arcillosas, surcadas á gran profundidad por el cauce del mencionado arroyo y en contacto con conglomerados miocenos.

Más á levante, en la misma vertiente al Jalón, se ven todavía asomar en diferentes sitios las rocas del trías bajo las capas liásicas que se extienden hacia aquel extremo de la provincia. Las carñiolas

se hallan en las lomas que se elevan al sur de Chaorna, y forman además parte del suelo de los enebrales que ocupan la parte occidental del término de Iruecha. El barranco Someno de Judes descubre en su fondo una mancha de margas irisadas, de unas 50 hectáreas de superficie, con abundancia de yeso, que se explota para usos locales; y las calizas superiores, que aparecen en este mismo sitio reducidas á un exiguo espesor, son de color rojizo y más ó menos arcillosas.

En las comarcas triásicas de la izquierda del Jalón, á diferencia de lo que sucede en las de la vertiente derecha, las carñiolas comparten con las demás rocas del sistema la superficie del suelo, debiéndose esto á la estratificación más fuertemente ondulada que allí ofrecen las capas, dando lugar á que las diferentes zonas vayan asomando sucesivamente al exterior, ocupando cada una de ellas espacios más ó menos extensos.

Las dolomías del muschelkalk, que forman la base de la meseta de Medinaceli en su lado septentrional, continúan al descubierto á lo largo de la carretera de Almazán hasta el término de Beltejar, conservándose en todo este trayecto casi horizontales y estratificadas en lechos muy delgados, con tendencia á la estructura pizarreña. Las margas irisadas que se apoyan sobre esas dolomías, se ven, con un espesor que no excede de 50 metros, en las lomas y cerrillos que se elevan á uno y otro lado de la carretera, á cuyas cumbres coronan, próximamente al mismo nivel, hiladas horizontales de las calizas superiores de la formación. Cinco quilómetros al nordeste de Medinaceli se encuentran nuevamente las rocas del muschelkalk, en el pueblo de Blocona, que se halla situado sobre una bóveda formada por un pliegue de las capas dolomíticas de este último tramo, y surcada á gran profundidad por el barranco del arroyo Valladar.

Entre Blocona y Yuba aparecen á lo largo de este mismo arroyo, y separados de las mencionadas dolomías por una estrecha faja de margas obscuras, grandes bancos de carñiolas rojizas y amarillentas del nivel superior, los cuales, ligeramente inclinados al N., dan apoyo á los conglomerados miocenos que con gran desarrollo se mues-

tran en una y otra vertiente. Con iguales caracteres, y cubriendo superficies de gran extensión, se encuentran las calizas superiores en una gran parte de los términos de Yuba, Corbesín y Lodares, donde únicamente interrumpen su continuidad algunas cañadas, en cuyo fondo se distinguen los colores vivos de las margas irisadas.

Desde Medinaceli hasta cerca de Miño se marcha durante un trayecto de 6 quilómetros sobre calizas del muschelkalk, muy poco dislocadas, con buzamientos que varían del segundo al tercer cuadrante, y á veces completamente horizontales. Con alguna frecuencia ofrecen á la vista los lisos de sus capas en espacios más ó menos extensos, siendo de notar el cuarteo especial que en ocasiones presentan, determinado por dos series de hendiduras que dividen la roca con gran regularidad en porciones prismático-romboidales, simulando la disposición de un empedrado construído artificialmente [1]. Cerca ya de Miño, aparecen debajo de las dolomías las areniscas del tramo inferior, las cuales, dispuestas en bancos casi horizontales, no sólo ocupan una gran parte de aquel término, sino que llegan por poniente hasta el de Conquezuela, donde forman los escarpados riscales en que se halla situada la ermita de La Cruz.

Las areniscas rojas asoman también con gran desarrollo, y con buzamiento muy marcado hacia el N., dentro del término de Alcubilla de las Peñas, donde forman un pequeño cerro, cortado en su ladera meridional por una serie de escarpas escalonadas de poca altura, sobre las cuales se asientan las casas del pueblo.

Asimismo, entre Alcubilla y Mezquitillas se pisan en cierto trecho calizas del muschelkalk, volviéndose á encontrar el tramo de la arenisca roja en esta última localidad, á partir de la cual se extiende sin interrupción hasta Romanillos, formando el suelo de los montes robledales y encinares que radican por aquella parte en uno y otro término. Los bancos de arenisca aparecen en este trayecto, igual-

(1) Un hecho análogo se observa también, según el Sr. Castell, en las calizas de este nivel que asoma en Bujarrabal, al pie de la sierra Ministra, y en otras localidades de la provincia de Guadalajara. (BOLETÍN de la Comisión del Mapa geológico, tomo VIII, pág. 185.)

mente que en todo el resto de aquel territorio, poco desviados de la posición horizontal, hallándose entre ellos algunos que por su textura y por la finura de su grano se explotan para la fabricación de muelas de afilar.

Á la salida de Romanillos, en dirección á Barahona, aparecen otra vez dolomías en capas de bastante espesor, y con inclinación de algunos grados al NO., las cuales se pierden á poca distancia bajo una estrecha faja de margas irisadas, pasada la cual aparecen las carñiolas cubriendo gran parte del páramo de Alpanseque, ocultándose en las inmediaciones de este pueblo bajo las calizas fosilíferas del lias.

Mencionaré, para terminar estos detalles relativos al trías de la parte sudeste de la provincia, una circunstancia que se observa en la marcha de sus capas, y que principalmente se nota á lo largo del barranco del Jalón, donde pueden examinarse en espesor muy considerable. Aunque todas ellas, consideradas en conjunto, parecen haber obedecido por igual á las acciones dinámicas que han dislocado las diferentes hiladas del sistema, en las dolomías del muschelkalk y en las areniscas de la base de la formación se presentan, sin embargo, algunos pliegues y trastornos más ó menos pronúnciados y meramente locales, que no ofrecen, al menos tan perceptibles, las margas irisadas y las calizas superiores, según puede observarse en Fuencaliente, Medinaceli, Blocona y algunas otras localidades. En mi concepto esta aparente anomalía no debe atribuirse á discordancias estratigráficas, sino á que las margas irisadas, por razón de su plasticidad, resistieron, sin que en sus capas se produjeran sensibles modificaciones, el empuje vertical que las dolomías ejercieron sobre ellas al plegarse, empuje que ya no llegó sino muy amortiguado á las calizas de la zona superior.

Faja en la base y vertiente septentrional de la sierra Pela.— En las comarcas occidentales de la región meridional de la provincia, el trías ha conservado una estratificación todavía menos trastornada que en las vertientes al Jalón, y sus capas, que rara vez alcanzan inclinaciones de más de 15°, dirigen casi constantemente sus buzamientos hacia el primer cuadrante. Por lo demás, las rocas calizas presentan

allí mucho menor desarrollo, especialmente las del tramo del muschalkalk, que alguna vez se reduce á un exiguo espesor.

Las areniscas inferiores del sistema aparecen bajo las vertientes de la cordillera de la sierra Pela y en los confines de la provincia de Segovia, abarcando toda la extensión que comprenden los términos de los pueblos de Valvenedizo, Peralejo, Losana, Manzanares, Sotillos, Pedro, Rebollosa, Torresuso, Montejo, Liceras y Noviales, que están edificados sobre ellas. Los ríos y arroyos que se originan al pie de dicha sierra han abierto en este tramo de rocas sabulosas anchos y profundos cauces, que cortan el suelo de aquella comarca en pequeñas mesetas de muy desigual altura, limitadas por abruptos ribazos.

Los conglomerados de la base asoman al sur de Manzanares, en el borde de la falla ya antes mencionada, y están formados por grandes cantos rodados de cuarcita, envueltos en un cimento siliceo-ferruginoso muy consistente.

La antigua Termancia estuvo fundada sobre un cerrillo de areniscas rojas triásicas que se levanta en la orilla izquierda del río Manzanares, en el mismo sitio en que se venera actualmente el santuario de Nuestra Señora de Tielmes, donde todavía se ven vestigios de viviendas, escalinatas, hornacinas y galerías subterráneas, talladas en los bancos horizontales de la roca.

Las margas irisadas, acompañadas de vetillas y masas de yeso, se muestran con gran desarrollo en los rápidos taludes que forman la vertiente septentrional de la sierra Pela, desde el portillo de Valvenedizo hasta su remate oriental. Entre ellas se intercalan también lechos delgados de dolomía y de arenisca roja muy arcillosa. Las calizas del horizonte superior, con inclinación de algunos grados hacia el S. 15° O., coronan la cumbre de la cordillera, formando á lo largo de la misma una escarpada cornisa de más de 30 metros de altura, que sirve de base á las capas liásicas que se extienden en la vertiente opuesta, dentro ya de la provincia de Guadalajara.

Las mencionadas calizas superiores del trías forman además los cerrillos y lomas que se elevan á continuación de la sierra Pela, al sur de Retortillo, donde sus bancos, surcados profundamente por el

barranco de Las Huertas y conservando siempre poca inclinación, cambian de buzamiento hacia al E., para ocultarse seguidamente bajo los sedimentos liásicos del páramo de Torreplazo. Retortillo se halla situado sobre una masa de toba caliza de origen cuaternario sobrepuesta á las margas irisadas, las cuales se extienden, á partir de la falda de la sierra, en toda la parte septentrional de su término.

La zona de margas triásicas asoma igualmente en las laderas de las mesetas que se elevan más al norte, frente á la sierra Pela, á lo largo de las cuales se destacan sus vivos colores en una faja continua, que desde el término de Tarancueña, donde alcanza su mayor espesor, corre hacia el SO. hasta más allá de Liceras. El yeso se asocia también á las margas de esta faja, y abunda, sobre todo, en los términos de Tarancueña, Cañicera y Valderromán. Al pie de aquellas laderas se descubren en algunos sitios las dolomías del muschelkalk, que forman una hilada de poco espesor, en contacto con las areniscas de la base. Á menudo presentan muy poca consistencia y se desmoronan fácilmente, originando por su desagregación pequeños terreros de color amarillento, que destacan muy visiblemente sobre el fondo rojo obscuro de aquel suelo.

En todo el borde meridional de las mencionadas mesetas asoman constantemente, entre las margas triásicas y las capas del lías que forman la superficie de aquellas planicies, las calizas del horizonte superior del primero de esos sistemas con un espesor que no excede de 30 metros y con ligera inclinación al NE.

Relacionado indudablemente con esta hilada de carñiolas, se encuentra en el barranco del río Adante, como un quilómetro al norte de Caracena, un asomo de calizas cavernosas que ocupan un espacio de pocos metros cuadrados, y que por su reducida extensión no aparece representado en mi Bosquejo. Dichas calizas son también de color rojizo, sacaroideas y contienen vetas y geodas de espato, hallándose, al parecer, concordantes con las liásicas del cerro de la Fuencaliente, bajo las cuales yacen.

Desde el extremo occidental de la base de la sierra Pela, las areniscas triásicas se prolongan todavía hacia el NO., á lo largo de la va-

guada del río Pedro, hasta el término de Cuevas de Ayllón, ocultándose dentro de los confines de Segovia bajo los materiales miocenos que coronan las alturas de la vertiente izquierda de aquella cuenquecita. En el mencionado pueblo cubre á las areniscas una hilada de dolomías del muschelkalk de unos 30 metros de espesor, cuyos asomos forman una estrecha faja transversal al curso del río. Las margas irisadas faltan en esta localidad, y sobre las calizas del muschelkalk descansan directamente potentes bancos de carñiolas de color rojizo, que se encuentran en el camino de Ligos, sirviendo de base á las capas fosilíferas del lías. El arrumbamiento de las rocas triásicas en aquellos confines es de E. á O., con inclinación de unos 40° al N.

Mancha de Barcones.—En la hoya de Barcones se ven también, dentro de un reducido espacio, las diferentes divisiones del trías. Las areniscas rojas, que ocupan al fondo de la misma, continúan visibles un cierto trecho á lo largo del cauce del Escalote, y, á partir de ellas, se van encontrando sucesivamente en las alturas del contorno, primero las dolomías del muschelkalk, con un espesor de muy pocos metros; luego las margas irisadas, con intercalaciones de lechos delgados de dolomías, y, por último, las carñiolas, en contacto con las capas liásicas del páramo inmediato.

Faja de la cuenca del Carabantes.—Según se ha indicado más arriba, en las fajas y manchones de la región oriental de la provincia rara vez se halla completa la serie de los sedimentos triásicos: falta casi constantemente la zona de margas irisadas, y con frecuencia también una ú otra de las dos calizas.

En la vertiente derecha de la cuenca del Carabantes, el sistema se halla representado exclusivamente por areniscas del tramo inferior y dolomías del muschelkalk, las cuales forman una escarpada cresta que desde el término de La Alameda se extiende hacia el NO. hasta la base del Costanazo de Sanquillo, interrumpida de trecho en trecho por algunos portillos que dan paso á los arroyos y torrentes que descienden de los altos de Peñalcázar. A lo largo de ella, las referidas dolomías soportan arcosas cenomanenses y forman capas de bastante

espesor, presentando un color blanco amarillento en la fractura fresca y pardo rojizo en las superficies expuestas á la acción atmosférica. Las capas triásicas conservan en toda su corrida una inclinación de 25° á 40° y dirigen su buzamiento hacia el tercer cuadrante. En el portillo de La Alameda, que las corta en una altura de más de 70 metros, se descubren en la base del sistema areniscas rojas muy arcillosas en alternación con arcillas de ese mismo color, las cuales areniscas pasan á conglomerados de elementos poco voluminosos en su contacto con los estratos silurianos. Siguen á ellas hacia arriba otras areniscas micáferas de color agrisado y de poca dureza, con lechos intercalados de samitas, en las que hay excavadas numerosas cuevas que sirven de bodegas, y, por último, completan el conjunto grandes lastrones de dolomías del muschelkalk que dan apoyo á las rocas cenomanenses del serrijón del Quemadal.

En el pueblo de La Quiñonería, situado en esta misma faja triásica, se encuentran, entre las areniscas inmediatas á los conglomerados de la base, algunas muy bastas que están formadas por granos gruesos de cuarzo cristalino. Las que asoman debajo de las dolomías del muschelkalk al pie del Costanazo son de estructura tabular y presentan una coloración abigarrada.

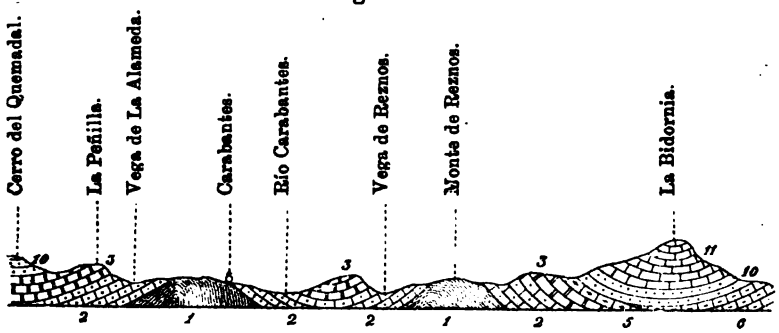
Á levante de Reznos, en la vertiente izquierda de la cuenca del Carabantes, las areniscas del trías, en alternación con arcillas rojas, forman el subsuelo de la vega y de los montes de aquel término, en medio de los cuales la denudación ha dejado á la vista los estratos silurianos sobre que aquéllas descansan. Potentes crestones de dolomía que destacan á mayor ó menor altura sobre el suelo, rodean todo el espacio ocupado por las areniscas, formando en torno de ellas un festón continuo de figura oval muy prolongada de E. á O., en el que se reconocen los restos de una gran cúpula originada por la plegadura de las capas del muschelkalk, y demolida por la corrosión de los agentes exteriores. La rama meridional de este festón de dolomías forma un serrijón agudo de más de 40 metros de altura en la divisoria del río Carabantes y del arroyo de Reznos, únicamente interrumpido por un ancho portillo cerca de la confluencia de esas dos

corrientes de agua. Las capas de dolomía se prolongan por esta parte hacia el despoblado de Tobajas, inclinadas unos 30° al S. 5° E., y pasan todavía á la orilla derecha del mencionado río, llegando hasta el pueblo de su nombre, donde aparecen muy levantadas, con buzamiento contrario y separadas de las pizarras silurianas por una hilada de arenisca roja de muy poco espesor.

Cerca de Carabantes, en las inmediaciones de la ermita de Nuestra Señora de la Mata, se encuentran ya carñiolas de color rojizo y con muchas venas de espato calizo, formando bancos de gran espesor que, descansando concordantes, sin intermedio de margas, sobre las capas del muschelkalk, sirven á su vez de asiento á otras calizas liásicas.

Reznos se halla situado en una elevada cresta de dolomías que forma el extremo oriental del festón mencionado, donde las capas inclinan unos 30° hacia el N. 22° E. En esta misma localidad se hallan nuevamente, apoyadas también sobre las referidas dolomías, calizas del horizonte superior, las cuales se muestran con gran desarrollo en las cuestas del camino de Ciria, bajo las arcosas cenomanenses del macizo de La Bidornia.

Figura 6.



1.—Pizarras arcillosas y cuarcitas silurianas.
2.—Areniscas rojas
3.—Dolomías del muschelcalk } triásicas.
5.—Calizas cavernosas ó carñiolas
6.—Calizas liásicas.
10.—Arcosas } cenomanenses.
11.—Calizas

La figura 6, que representa un corte trazado transversalmente á la cuenca del Carabantes, desde la cumbre de este macizo hasta el

alto del Quemadal, próximo al pueblo de La Alameda, da una idea de la disposición que en ella tienen los depósitos silurianos, triásicos y cenomanenses.

Manchones de Cihuela y de la sierra de Cardejón.—Al este de Cihuela, junto á la margen derecha del arroyo Valdelloso en el confín de la provincia, asoma entre las pizarras silurianas y las rocas cenomanenses una hilada estrecha de areniscas rojas y arcillosas en capas de poco espesor, á las que se sobreponen algunos lechos de caliza magnesiana y arcillosa, ocultos en gran parte por las terreras originadas por la desagregación de las arcosas cenomanenses, á que sirven de base.

En la mancha triásica que aparece en la vertiente oriental de la sierra de Cardejón, el sistema muestra la misma composición que en la faja de La Alameda, hallándose representado, como en ésta, por el grupo inferior, ó sea por los tramos de la arenisca roja y del muschelkalk, que suman en total un espesor de cerca de 80 metros, y cuyas capas, cortadas á lo largo de dicha vertiente por escarpas de poca elevación, inclinan unos 30° hacia el tercer cuadrante, en concordancia con las cretáceas, bajo las cuales asoman.

Fajas de Borobia y de Olvega.—Dentro del término de Borobia, en la vertiente izquierda del Manubles, se ven, distintamente caracterizadas por sus rocas, las diversas zonas de la formación, si bien la de las margas irisadas está exiguamente representada. Las pudingas de la base, formadas por grandes cantos de cuarcita, envueltos en un cimento silíceo ferruginoso muy consistente, asoman en los ribazos del río frente al llano de Tablado, y se les encuentra, además, en el camino de la ermita de Nuestra Señora de los Santos, alternando con algunas capas de areniscas rojas, micáferas y hojosas. En uno y otro sitio se les ve descansar en marcada discordancia sobre pizarras silurianas, con inclinación de 30 á 40° hacia el O. 30° S., á cuyo arrumbamiento se ajustan también, con muy ligeras variaciones, las demás hiladas del sistema. Las areniscas, en capas de poco espesor, muy cargadas de hojuelas de mica y asociadas con lechos de arcillas de color rojo intenso como el de ellas, forman, al sudeste de dicha villa, la loma de La Cruz Alta, y se extienden, además, por este

rumbo en los llanos de La Jimena, que tocan los confines de Aragón. Entre estas areniscas hay algunas muy compactas y de grano sumamente fino, que se emplean para piedras de afilar.

Borobia está situado sobre las dolomías del muschelkalk, en una pedregosa loma que desde la margen del Manubles se extiende hacia el SE. con dirección á Pumer, á lo largo de la cual asoman las capas de este tramo en una serie de crestones escuetos.

En la salida para Ciria se encuentran, á poca distancia del pueblo, y separadas de las dolomías del muschelkalk por una hilada de margas irisadas de 10 á 12 metros de espesor, atravesada de vetillas de yeso, unas calizas de la zona superior, que ahí son de color gris azulado, y pierden con frecuencia el carácter de carñiolas por tomar una estructura compacta, con la circunstancia, además, de que, ofreciendo sus bancos una estratificación bien marcada, se hace difícil distinguirlas, por sólo su aspecto, de las liásicas á que dan asiento en la misma localidad. Enclavadas entre las capas de este mismo tramo, se ven junto al confín de la provincia algunos bancos discontinuos de margas terrosas de color ceniciento, en que vienen envueltas masas de yeso fibroso y sacaroideo.

Las capas triásicas de Borobia se prolongan, en sentido de su dirección, al otro lado del Manubles, donde se ocultan seguidamente bajo el manto diluvial que cubre toda la llanada intermedia entre este río y el Torambil; pero vuelven á aparecer unos siete quilómetros más al noroeste, junto á la ermita del Remedio de Noviercas, recostadas sobre el siluriano de las laderas occidentales de Toranzo, con inclinación de 45° al O. 20° N. El estrecho de Araviana, en su extremo occidental, atraviesa los bancos de pudingas de la base de la formación, los cuales asoman en una y otra margen del mismo, con iguales caracteres que en Borobia, y alternando también con areniscas rojas y muy hojosas. Apoyadas sobre esos bancos se ven, en los llanos que atraviesa el camino de Araviana á Noviercas, otras areniscas muy compactas en capas de poco espesor, á las que suceden algunos lechos de dolomías del muschelkalk, y, por último, grandes bancos de calizas cavernosas, en contacto con las rocas del lías

Siguiendo la prolongación de la misma faja triásica al otro lado del río Torambil, aparecen otra vez las pudingas de la base, con la misma dirección y buzamiento, en los crestones que erizan la cumbre del monte Regajal; las areniscas y las carñiolas asoman en la bajada á Noviercas, pero faltan en ese paraje las dolomías representantes del tramo del muschelkalk y la zona margosa.

En el término de Ólvega, situado en la vertiente oriental de la sierra del Madero, las pudingas triásicas no muestran tanto desarrollo como en el resto de la faja, y los cantos de cuarzo y de cuarcita de que están compuestas son también de menor tamaño y con frecuencia de forma angulosa. Las areniscas muy compactas y de color rojo intenso con listas verdosas, asoman en capas de muy variable espesor en la cuesta del camino de Noviercas, donde tienen una inclinacion de 30° al N. 6° O.; y cerca del collado por donde este camino salva la cumbre de la cordillera descansan sobre ellas, sin interposición del muschelkalk ni de las margas irisadas, las carñiolas superiores, muy cavernosas y de color blanco amarillento, en alternación con calizas margosas, menos coherentes, acompañadas de espilitas y ofitas, sobre la cual alternación se apoyan rocas liásicas.

Al pie de la sierra, poco antes de llegar á Ólvega, se observa que las capas del trías cambian bruscamente de buzamiento al NE., y que sobre las areniscas rojas se apoya una hilada de dolomías en estratos de poco espesor, é idénticas por su aspecto á las que en otras localidades representan el tramo del muschelkalk. Sobre esas dolomías están edificadas la mayor parte de las casas de la villa, y más á levante aparecen, intercalados entre ellas y las liásicas y jurásicas de la sierra de Fuentes, algunos bancos de carñiolas idénticas á las de la cumbre de la sierra del Madero.

Mancha del Moncayo.—El Moncayo debe su relieve á una plegadura fuerte de las capas del tramo inferior del trías, las cuales al dislocarse se han arrumbado con buzamientos anticlinales á uno y otro lado de la cordillera. En la vertiente aragonesa, sin embargo, la denudación ha descubierto por bajo de esas rocas las del siluriano inferior, representadas por pizarras y cuarcitas más ó menos tras-

tornadas, que asoman en las laderas del cerro de San Miguel, en el barranco del arroyo Morca, en el cabezo de Santa Lucía, etc.

El tramo inferior triásico adquiere en el Moncayo un espesor que no baja de 400 metros, y sus rocas, que ofrecen caracteres algo diferentes de los que les son habituales, revelan los efectos de metamorfosis más ó menos intensas, debidas á diversas causas, entre las que no han debido ser las menos eficaces las presiones desarrolladas durante el levantamiento de la cordillera.

Las pudingas de la base están formadas por guijarros de cuarzo blanco y otros de cuarcita gris clara, cuyo tamaño no excede por lo regular de $^1/_4$ de decímetro cúbico, envueltos en un cimento esencialmente silíceo de color pardo obscuro; siguen á ellas hacia arriba una serie de areniscas en la que dominan las de grano fino, y más ó menos silíceas, que suelen ofrecer tránsitos á cuarcitas, existiendo otras micáferas y hojosas casi con el aspecto de samitas, en algunas de las cuales se acentúa de tal manera la estructura pizarreña que se deshacen con facilidad en lajas sumamente delgadas, y hacia los niveles superiores, donde esas rocas se hacen más arcillosas y toman coloración roja más intensa, alternan con lechos de arcilla, rojos también, siendo frecuente que tanto las areniscas arcillosas como las arcillas ofrezcan estructura pizarreña.

No todos los geólogos que en distintas ocasiones han visitado esta cordillera están conformes respecto á la edad de las capas que la constituyen. Los Sres. Ezquerra del Bayo [1] y Wilkomm [2], que incidentalmente, y cada uno con distinto objeto, se ocuparon de la constitución geológica de esta comarca, las refieren á la época paleozóica, incluyéndolas el primero en el período devoniano y el segundo en el siluriano; bien es verdad que el aserto de este último autor parece referirse principalmente á la vertiente occidental de la cordillera, puesto que en el mapa que acompaña á su trabajo señala

(1) *Observaciones geognósticas y mineras sobre la sierra del Moncayo. (Anales de minas*, tomo II.)

(2) *Die Strand und die Steppen-gebieten des Iberischen Halbinseln und deren Vegetacion:* Leipzig, 1852.

una mancha devoniana que comprende una parte de la vertiente occidental. Posteriormente, M. de Verneuil [1] las supone correspondientes al tramo de la arenisca roja del trías, con cuya opinión se muestra también conforme el Sr. Donayre en su *Descripción geológica de la provincia de Zaragoza.*

Las relaciones estratigráficas que se observan en aquel conjunto de capas detríticas, únicos datos en que, á falta de pruebas paleontológicas, puede fundarse la determinación de su edad, justifican, á mi modo de ver, la opinión de los Sres. de Verneuil y Donayre, puesto que si se cruza el Moncayo en sentido de levante á poniente, partiendo de la ermita de la Virgen y subiendo á la cumbre para descender por la vertiente opuesta al valle de Araviana, se ve que dichas capas se van sucediendo en estratificación regular y ordenada desde la hilada de pudingas que forma la base de la serie, y que con gran discordancia se apoya sobre los mencionados filadios y cuarcitas de la vertiente aragonesa, hasta otra hilada de dolomías cavernosas, correspondientes indudablemente á la zona superior del trías, y que, concordante con aquella serie, asoma al pie de la cordillera en todo el largo de la falda occidental. Por otra parte, siguiendo en dirección al SE. la prolongación de la misma serie de estratos hacia el interior de la provincia de Zaragoza, dentro de la que constituyen la cordillera de La Tonda en la alineación misma del Moncayo, se halla, al pie de Los Castillos de Herrera, en la bajada á Talamantes, y más adelante todavía, sobre la margen izquierda del río Isuela, junto á Trasovares y Tierga, una zona de arcillas y margas pizarreñas, con la coloración abigarrada que caracteriza á las del keuper, comprendida entre areniscas, también con la estructura pizarreña que suelen tomar en la comarca las superiores del tramo inferior, y dolomías cavernosas que asimismo se extienden por aquella parte.

Las pudingas de la base asoman en diversos sitios de la vertiente aragonesa, apoyadas con visible discordancia, según se ha dicho, so-

(1) *Bull. de la Soc. géolog. de France*, 2me série, tomo XIII.

bre las rocas del siluriano inferior. La célebre peña del Cucharón está formada por grandes bancos de pudingas en posición sensiblemente horizontal, tajados por una escarpa de más de 30 metros de altura, á cuyo pie se halla edificada la ermita de Nuestra Señora de Moncayo sobre capas de pizarras y cuarcitas, inclinadas unos 40° hacia el tercer cuadrante, en las cuales he recogido, junto á la fuente de San Gaudioso, ejemplares de *Frœna Rouaulti*, Levesc.

Dentro de los confines sorianos se hallan también los conglomerados triásicos en los hayedos del barranco de Agramonte, sirviendo de base á grandes bancos de areniscas más ó menos silíceas de color claro, cuyos asomos se ven escalonados hasta una gran altura en las abruptas laderas de aquél, sobreponiéndose á esas areniscas otras micáferas y hojosas, entre las cuales se intercalan algunas hiladas pizarrosas de color rojo obscuro, cuya alternación, arrumbada con débil inclinación al O. 25° N., persiste hasta la cumbre de la cordillera.

El cabezo de San Miguel, que en medio de ella resalta, está formado por estas mismas capas de pizarras y areniscas hojosas, las cuales se mantienen allí en posición horizontal, ó cuando más ligeramente inclinadas al O. En la cima del cabezo las areniscas toman en algunos sitios un color obscuro, casi negro, y contienen en sus lisos gran cantidad de hojuelas de mica dorada.

Las areniscas de estructura hojosa ó pizarreña se ven también en la vertiente septentrional del cabezo de Ágreda, poco inclinadas y aun casi horizontales en su parte alta, y muy levantadas en la bajada á Vozmediano y La Aldehuela, donde se hallan en contacto muy discordante con calizas jurásicas. Cerca de este último pueblo, en la umbría de La Fuente del Tajo, asoman, entre areniscas pizarreñas, rojizas y verdosas, bancos gruesos de la misma roca, muy compacta, de grano fino y de color rojo obscuro, con inclinación de unos 70° al N. 5° E.

Descansando sobre hiladas de areniscas hojosas, se ve á todo lo largo de la vertiente occidental de la cordillera otra gran zona de areniscas compactas y rojizas, á las que suceden otras arcillosas, en

capas de poco espesor por regla general, y de colores vivos y abigarrados, en alternación con pizarras, también arcillosas, que parecen formar el nivel superior del tramo. El hierro oligisto se halla repartido con relativa abundancia en estas rocas, bajo la forma de laminitas ó cristalillos diseminados en sus lisos y fisuras, ó tapizando pequeñas geodas. Durante las épocas lluviosas, los arroyos y barrancos llevan en sus arrastres gran número de estas partículas del mineral, que depositan luego, mezclados con mayor ó menor proporción de arena, en algunos sitios de su cauce, donde se les recoge de tiempo en tiempo para aplicarlos, sin otra preparación que un sencillo lavado, como polvos de salbadera.

El camino de Ágreda á La Cueva sigue en su trayecto, desde el collado del Canto Hincado hasta cerca de ese último pueblo, la linea de contacto de la referida alternación de areniscas arcillosas y pizarras con las calizas cavernosas de la zona superior del sistema, las cuales se apoyan sobre aquélla en estratificación concordante, y dan á su vez asiento á las liásicas de la sierra de Fuentes.

Esas calizas de la parte alta del trías adquieren un considerable desarrollo en el mencionado pueblo de La Cueva, donde forman grandes bancos, muy levantados, con buzamiento al O. 36° S., hallándose abierta en ellas la espaciosa caverna á que aquel pueblo debe su nombre. Dichas rocas se presentan á veces muy cargadas de arcilla, y toman un aspecto terroso; otras suelen contener cantos angulosos de caliza siluriana, que las transforman en una verdadera brecha de elementos más ó menos voluminosos, é intercaladas entre ellas se ven en este territorio, análogamente á lo que sucede en Ólvega, masas más ó menos potentes de espilitas.

En el término de Beratón vuelven á verse apoyadas sobre la vertiente del Moncayo pizarras y areniscas arcillosas abigarradas, á las que se asocian lechos delgados de arcillas rojas y de margas blanquecinas. El pueblo se halla situado sobre estos materiales, cuyas capas tienen allí una inclinación de 35° al SO., y á un quilómetro de distancia en dirección al S. aparecen, apoyadas en ellos, carñiolas de la zona superior, muy consistentes y de color blanco agrisado, las

cuales forman por aquella parte el cerrillo de San Mateo y los peñascales que resaltan en las laderas del barranco del Valle. Junto al confín de la provincia, en el camino de Añón, las calizas de esta misma zona sirven de asiento á las liásicas de la muela de Peñacerrada: algunos bancos de las primeras son algo arcillosos y de aspecto térreo, y entre ellos asoman también isleos de espilitas acompañadas de ofitas.

Manchas de la cuenca del Moñigón y de las cercanías de Soria.— Al nordeste de la capital, dentro de la cuenca del Moñigón, se reconocen asimismo las calizas cavernosas de la zona superior del trías en los crestones y riscales que erizan el espacio comprendido entre el monte de Las Ánimas y la vaguada del río. Sus capas, que ofrecen á menudo una estratificación confusa, se presentan muy variables en su arrumbamiento, acusando en su marcha ondulada la influencia de una gran falla que, como más adelante haré notar, ha dislocado los estratos cenomanenses de las sierras de San Marcos y Santa Ana, y vuelve á hacerse visible por aquella parte bajo las escarpas que forman los depósitos de esa misma edad en las laderas septentrionales del cerro Tiñoso. Entre Soria y Velilla, dichas calizas muestran en su contacto con las liásicas una inclinación de 15° hacia el O. 36° N.; en el barranco del Cristo, y cerca también de las capas de este último sistema, aparecen algo más levantadas, buzando unos 35° al N. 40° E.; en el despoblado de La Escarabajosa dirigen su inclinación hacia el N. 35° O., y, finalmente, á poca distancia de este sitio, en dirección á Garrejo, se las ve casi horizontales, arrumbadas de E. á O., con un ligero declive hacia el N.

Las rocas que constituyen este manchón ofrecen en su textura y aspecto exterior una variedad que no se observa en las demás localidades donde se encuentra la misma zona superior del trías. Algunas de sus capas toman un aspecto brechoide, que se hace perceptible por la facilidad con que se desagregan en la superficie; en el barranco del Cristo son de color gris ceniciento, textura granudo-cristalina, y tan poco tenaces que se desmoronan fácilmente al choque del martillo, despidiendo al propio tiempo un olor fétido bastan-

te pronunciado; entre La Escarabajosa y Garrejo se ven algunos bancos que presentan numerosas oquedades separadas por tabiques planos de caliza espática, y orientados en series paralelas á la estratificación; y, por último, entre las verdaderas carñiolas suelen intercalarse algunas capas delgadas de caliza magnesiana, de color obscuro, muy duras, compactas ó de textura sacaroidea.

El cerro de Numancia, cuya cumbre y parte septentrional está constituida por depósitos diluviales, muestra en las laderas que dan al Duero y al Merdancho asomos de grandes bancos de carñiola, levantados con inclinación de unos 40° al S. Estos asomos forman por una parte los riscos que se ven cerca de la ermita de Los Mártires, enfrente de Garray, y por otra las peñas de San Julián, en las inmediaciones de Garrejo. En algunos de estos bancos se observa también la estructura brechoide, y precisamente sobre ellos está edificada la iglesia de ese último pueblo.

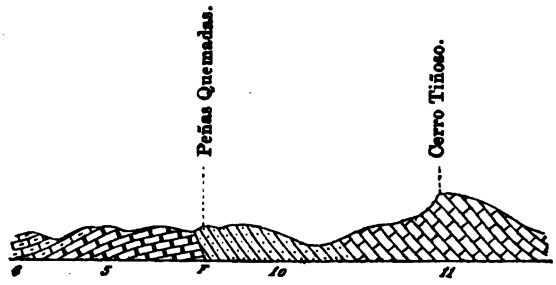
En la orilla opuesta del Duero, entre el molino y el puente de Garray, se encuentran también algunos asomos de carñiolas bajo los depósitos incoherentes diluviales que por aquella parte se elevan á gran altura sobre el cauce del río.

Al sudeste de Renieblas, en el cerrillo de Peñas Quemadas, se ve claramente el contacto anormal de las carñiolas con las capas cenomanenses de la base del cerro Tiñoso, mediante la falla antes mencionada, siendo de notar que mientras las areniscas de esta última edad han sido levantadas casi hasta la vertical, las capas triásicas se conservan próximamente horizontales hasta cierta distancia de la línea de fractura, y toman después fuerte inclinación al N., hacia cuyo rumbo van á perderse bajo las calizas liásicas, cerca ya del pueblo citado. De la disposición que allí presentan unas y otras, puede dar idea el perfil representado en la figura 7.

En las lomas y altozanos que se elevan entre Torretartajos, Arancón y Fuensaúco, se hallan también carñiolas de color blanquecino y amarillento, formando un suelo árido y pedregoso, erizado en su mayor parte de riscos y mogotes, en los que difícilmente se ven señales aparentes de estratificación. Únicamente en la bajada á La Al-

dehuela de Periáñez, cerca del contacto de aquéllas con las calizas del lías, puede precisarse el arrumbamiento de las rocas triásicas, que allí aparecen concordantes con las liásicas é inclinadas unos 25° al N. 20° E. Esta mancha de calizas cavernosas del nivel triásico superior se extiende por aquella parte hasta más allá de Tozalmoro y

Figura 7.



5.—Calizas cavernosas triásicas.
6.—Calizas liásicas.
10.—Areniscas y arcosas } cenomanenses.
11.—Calizas }
F.—Falla.

del despoblado de Río-Cavado, conservando los mismos caracteres de estructura y de coloración, pero variando hacia el S. el sentido del buzamiento para ocultarse bajo los depósitos diluviales de los confines del campo de Gómara; mientras que por poniente llegan hasta las inmediaciones de Fuensaúco, donde resaltan en informes mogotes, entre los que descuella por su altura el cerro del Castillejo, al sur del pueblo. Sus bancos, poco trastornados en aquellos alrededores, muestran en general una débil inclinación hacia el N.

Como á un quilómetro de distancia de Fuensaúco, en dirección á Aldealpozo, los desmontes de la carretera muestran, por bajo de las carñiolas superiores del trías, algunas capas de margas irisadas, entre las que se intercalan varios lechos de dolomías y areniscas, y en las que á primera vista se reconocen los caracteres que distinguen á tales rocas dentro de la formación de que hablo.

Por último, frente á la ciudad de Soria, al otro lado del Duero, en las laderas inmediatas al parador del Puente, se ven asomar, bajo

los depósitos diluviales que forman la elevada loma del monte de Las Ánimas, unos bancos muy potentes de caliza roja y cavernosa, con vetas y geodas de espato, que por sus caracteres y posición estratigráfica refiero también al horizonte superior del trias. Dichos bancos, que van acompañados de algunos lechos de arcillas y margas rojo-obscuras, tienen una inclinación de 40° hacia el N. 6° O., y sirven de base por un lado á las calizas liásicas que se extienden agua arriba por ambas márgenes del río, hallándose por el otro en contacto anormal con conglomerados eocenos, sobre los cuales parecen apoyarse; anomalía debida á la dislocación ocasionada por la misma falla que corta las capas cenomanenses en la base del cerro Tiñoso, y que también aparece visible en este paraje. Por su exigua extensión, no se ha representado en el Bosquejo geológico este asomo de rocas triásicas, que debe enlazarse por bajo de los mencionados depósitos diluviales del monte de Las Ánimas con la mancha de su misma edad que se descubre poco más al norte en el camino de Velilla.

OFITAS Y ESPILITAS EN EL SISTEMA TRIÁSICO.

Se ha indicado más arriba que en los términos de Beratón, de Ólvega y de La Cueva de Ágreda, se presentan accidentalmente, y siempre asociadas á las calizas cavernosas del horizonte superior del trias, unas masas más ó menos importantes de ofitas, representadas principalmente por la variedad amigdalar llamada espilita. Estas rocas asoman á la superficie en isleos de forma alargada, cuya mayor longitud no excede de 800 metros, y cuya extensión total no llega á un quilómetro cuadrado. El mayor de ellos es el que existe en las cercanías de La Cueva de Ágreda, donde las mencionadas rocas constituyen casi por sí solas una pequeña colina, en cuya falda oriental se halla situado el pueblo.

La espilita, que, como dejo dicho, es la roca dominante y aun la exclusiva en algunos de estos isleos, se presenta en todos con caracteres poco diferentes. Su color es verde agrisado, más ó menos obscuro cuando no han sufrido alteración los elementos mineralógicos

de que se compone; pero casi siempre la roca se encuentra en un estado de descomposición más ó menos avanzado, y entonces toma un tinte rojo obscuro con manchas verdosas. Implantados en su masa se ven nódulos elipsoidales de cuarzo y de caliza envueltos en una capa de clorita terrosa ó delessita, que llegan á tener hasta $0^m,02$ de diámetro, y que con frecuencia encierran en su interior pequeñas geodas. En las espilitas de La Cueva, el cuarzo de estos nódulos se presenta al estado de jaspe, y dispuesto en zonas concéntricas de distinta coloración, que sólo se hacen visibles en la fractura de los mismos. Tanto el jaspe como la caliza espática, forman además filoncillos que atraviesan la masa de la roca.

El hierro oligisto especular figura como elemento accidental en la espilita, y, frecuente en los ejemplares de La Cueva, aparece diseminado en pequeñas partículas, no siempre perceptibles á simple vista, y también, aunque con menos frecuencia, formando vetas delgadas.

La pasta que forma la espilita es unas veces de textura compacta y homogénea y otras granuda más ó menos fina, de modo que permite distinguir sus elementos cristalinos con mayor ó menor claridad, según el grado de alteración de la roca.

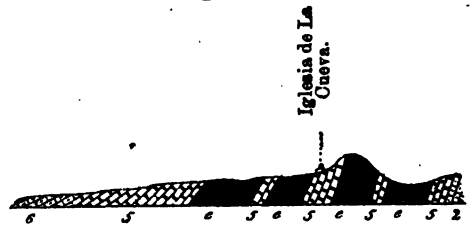
Las verdaderas ofitas son muy raras en los mencionados manchones, y únicamente las he reconocido en los términos de Ólvega y Beratón. Son granudo-cristalinas, de color verdoso, y casi siempre se hallan en un estado muy avanzado de descomposición, desmoronándose con facilidad al más ligero golpe de martillo. En un mismo manchón se asocian con las espilitas, á las que ofrecen tránsitos graduales, sin que pueda establecerse entre unas y otras un límite bien marcado, por lo cual es lógico atribuir á la misma causa su presencia entre los materiales triásicos, ya se considere á las espilitas como transformación de las ofitas, ya se las suponga formadas directamente como éstas.

En La Cueva de Ágreda las espilitas se presentan divididas con regularidad en capas distintas, formando cuatro hiladas de algunos metros de espesor, que alternan en estratificación concordante con

las calizas cavernosas, tal como se representan en la figura 8, tomada en las laderas del cerrejón inmediato al pueblo.

Las repetidas rocas de esa localidad se notan desde largas distancias por su color obscuro dominante, que resalta sobre el fondo más

Figura 8.



2.—Areniscas rojas
5.—Calizas cavernosas } triásicas.
e.—Espilitas
6.—Calizas liásicas.

claro de los materiales sedimentarios á que se asocian; se hallan en general tan descompuestas, que en ciertos sitios se han convertido en una substancia terrosa semejante al ocre, y con frecuencia han perdido también los núcleos superficiales de cuarzo y de caliza que contenían, tomando entonces aspecto de escoria.

En el término de Ólvega las rocas ofíticas forman dos hiladas distintas separadas en toda su longitud por un intervalo de pocos metros: una de ellas yace entre capas de carñiolas muy arcillosas, pertenecientes á la zona superior del trías, cerca de su contacto con las calizas liásicas de la cumbre del Madero; y la otra, que ocupa un nivel inferior, asoma entre carñiolas de la misma zona y un banco de margas y calizas terrosas, inmediatamente sobrepuesto á areniscas rojas.

Análoga disposición ofrecen las ofitas y espilitas que existen junto al confín de la provincia, á levante del pueblo de Beratón, y en ambas localidades, á juzgar por lo que á simple vista aparece, se presentan más cargadas de clorita [1] que en La Cueva, y sus nódu-

(1) Hace pocos años se solicitó la concesión de una mina sobre los asomos de espilita de Ólvega, en la creencia, sin duda, de que las manchas verdosas que la roca ofrece en algunos puntos eran debidas á la existencia de minerales cobrizos.

los de cuarzo y de caliza son también de menor tamaño, pero, en cambio, más numerosos.

Completaré la descripción de las rocas ofíticas de la provincia, exponiendo el resultado del examen microscópico que en las mismas ha hecho mi compañero y amigo D. Rafael Sánchez Lozano.

«Las ofitas de la provincia de Soria, dice este ingeniero en las no»tas que se ha servido comunicarme, tienen bastante analogía con la »mayor parte de las ya reconocidas en otros yacimientos del norte »de España, si bien ofrecen algunas particularidades dignas de se»ñalarse. En su composición entran como elementos esenciales, »igualmente que en las otras, plagioclasa, piroxena y peridoto, sien»do el primero el dominante, y apareciendo el segundo muy rara »vez en buen estado de conservación, pues casi siempre se ven sus»tituyéndolo los productos resultantes de su descomposición.

»La plagioclasa se muestra en cristales prolongados, según la »forma que es habitual en la estructura ofítica, y orientados indis»tintamente en todos sentidos, constituyendo en ocasiones la mayor »parte de la masa de la roca. Su ángulo de extinción es nulo ó muy »pequeño, por lo cual deben referirse á la oligoclasa. El tamaño »de estos cristales varía, no tan sólo con la procedencia de la roca, »sino que un mismo ejemplar muestra zonas en que aparecen bajo la »forma de agujas entrelazadas de media centésima de milímetro de »grueso, junto á otras en que alcanzan 5 centésimas de milímetro. »Casi siempre se hallan muy alterados, encerrando numerosas in»clusiones, unas vítreas, otras opacas de hierro magnético y de oli»gisto, y algunas verdosas de materia clorítica, siendo también fre»cuente los enturbie una caolinización más ó menos avanzada. Á pe»sar de la gran alteración que han sufrido los cristales de feldespato, »puede asegurarse que éste es el elemento de forma más persisten»te, siendo fácil reconocer su presencia aun en las espilitas que han »llegado á su mayor grado de descomposición.

»Aunque los productos que suele originar la alteración de la pi»roxena se manifiestan claramente y con abundancia en estas rocas, »en ninguno de los ejemplares observados he logrado reconocer esta

»especie mineralógica con los caracteres que corresponden á su es-»tado de perfecta pureza, sino que, cuando mejor conservada se ha-»lla, se presenta en manchas casi incoloras ó ligeramente parduzcas »muy grietadas, apareciendo todavía más acentuada su descomposi-»ción si se le observa entre los nícoles cruzados. Junto á esas man-»chas de piroxena se desarrolla frecuentemente clorita de color ver-»de más ó menos intenso, y aun en algunos ejemplares esta última »substancia reemplaza por completo á la primera.

»El peridoto se halla en gránulos ó fragmentos cristalinos, siem-»pre algo alterado, y por su descomposición da origen á serpentina.

»Por último, la magnetita y sus derivados ferruginosos, así como »otros productos de esta misma índole resultantes de la descompo-»sición de la piroxena y del peridoto, son también frecuentes en estas »rocas.

»Expuestos estos caracteres generales, que son comunes á todas »las rocas ofíticas de la provincia, indicaré algunas particularidades »que se observan en los ejemplares según sea el yacimiento de que »proceden.

»*Espilitas de La Cueva.*—Se hallan en un estado más ó menos »avanzado de descomposición, y se caracterizan por la circunstancia »de que el feldespato suele presentarse en cristalitos muy finos y »prolongados, por lo regular turbios á causa de la materia caolini-»ca que de ellos mismos procede y de las numerosas inclusiones de »hierro oligisto que contienen. La augita ha desaparecido casi por »completo, transformándose en clorita de color verde pálido, que á »su vez acaba por convertirse ya en productos ferruginosos opacos, »ya en una substancia arcillosa que en ocasiones llena casi total-»mente los espacios intermedios entre los cristales de feldespato. Lo »más notable que en estas rocas se observa, cuando el ejemplar se »halla poco alterado, es la presencia de unos gránulos transparentes, »relativamente abundantes en ciertos ejemplares, y que ejercen una »acción viva sobre la luz polarizada, adquiriendo entre los nícoles »cruzados colores amarillos y rojos muy brillantes; los cuales grá-»nulos, de tamaño variable, y que no siempre afectan forma regu-

»lar y determinada, sino más bien la de fragmentos cristalinos, »aparecen con mucha frecuencia fisurados, desarrollándose en las »superficies de las grietas, así como también en los contornos de los »fragmentos, un producto ferruginoso que los tiñe de rojo. Por sus »caracteres, este mineral parece corresponder al peridoto más ó »menos descompuesto, y es muy probable que algunas manchas ver»dosas con reticulaciones y esferulitos, que se observan en ciertos »ejemplares de la misma localidad, deban referirse á la serpentina, »como producto derivado de la descomposición de aquél.

»La masa de estas rocas es, pues, una ofita con olivino, y puede »considerarse como un tránsito al melafiro, por más que en ella no »se observe la materia adelógena que constituye el magma de este »último, ni tenga tampoco carácter porfídico. En algunos ejemplares »muy descompuestos, el peridoto se halla representado únicamente »por gránulos poco numerosos, transparentes y con tendencia á trans»formarse en serpentina.

»*Espilitas de Beratón.*—La ofita amigdalar ó espilita procedente »de este yacimiento aparece todavía más alterada que las de La »Cueva, de tal modo que hasta los cristales de plagioclasa han lle»gado á perder sus contornos, y la piroxena se halla convertida casi »completamente en materia arcillosa y productos ferruginosos. La »descomposición de esos dos silicatos ha originado también el cuar»zo, que con relativa abundancia se encuentra en la roca, ya en »forma de calcedonia, constituyendo vetillas ó las amígdalas de la »espilita, ya dentro de éstas al estado cristalino y tapizando las »geodas que las mismas suelen contener.

»*Ofitas de Ólvega.*—En los ejemplares de esta localidad que he »examinado, la roca se encuentra en mejor estado de conservación »que en los de espilita recogidos en los otros yacimientos sorianos, »y corresponden á una verdadera ofita cristalina, en la cual el fel»despato constituye, bajo la forma de prismas alargados, el elemen»to más abundante. La piroxena se muestra en algunos sitios en un »estado relativamente poco avanzado de descomposición, presentán»dose á veces algo fibrosa y con tendencia á transformarse en diala-

»ga, pero lo general es que se haya convertido en clorita; subs-»tancia que aparece bajo distintos aspectos: ya en laminillas de un »hermoso color verde, ya en manchas parduzcas con numerosas in-»clusiones de magnetita, ya también algo opaca y con estructura »fibrosa convergente. Los minerales de hierro son relativamente es-»casos, y los gránulos de olivino están casi totalmente teñidos por »óxido férrico.»

Los manchones de ofitas y espilitas que aparecen en la provincia de Soria forman parte de una serie de asomos de la misma naturaleza, que desde la base del Moncayo se extiende por la de Zaragoza, á lo largo del valle del Isuela, y en torno del macizo siluriano de Tabuenca. Pasan de 14 los que he tenido ocasión de observar en esta zona del territorio aragonés, todos ellos en idénticas condiciones á las de los que se ofrecen en las mencionadas localidades sorianas.

Motivo de sostenida controversia entre los geólogos viene siendo desde hace algunos años el origen de las rocas ofíticas, pues mientras unos, y son la mayoría, las consideran como eruptivas, otros atribuyen su formación á metamorfosis de los sedimentos triásicos.

No creo oportuno exponer aquí las razones emitidas en apoyo de una ú otra opinión por los diferentes autores que se han ocupado de dichas rocas, las cuales han sido objeto de interesantes estudios por parte de MM. Charpentier (1), Dufrenoy (2), Scipion Gras (3), Virlet d'Aoust (4), Nogues (5), Magnan (6), etc., y últimamente por parte de los Sres. Mallada y Adan de Yarza; el primero en su *Descripción geológica de la provincia de Huesca* (7) y el segundo en las de *Guipúzcoa*

(1) *Essai sur la constitucion géologique des Pyrénees*, págs. 493 y 495.
(2) *Bull. de la Soc. géolog. de France:* 1e serie, tomo II, pág. 410.
(3) Idem: 2e série, tomo II, pág. 3.
(4) Idem: 2e série, tomo XXII, pág. 322.
(5) Idem: 2e série, tomo XXIII, pág. 595.
(6) Idem; 2e série, tomo XXV, pág. 709.
(7) Memorias de la Comisión del Mapa geológico, año 1878.

y *Álava* [1] y en dos artículos publicados en el Boletín de la Comisión del Mapa [2].

Sin pretender, por lo tanto, que mis investigaciones en la zona limítrofe de Aragón y Castilla puedan allegar á la cuestión dato alguno que no haya sido anteriormente observado en otros parajes por alguno de los citados geólogos, haré constar, sin embargo, que, en mi concepto, las condiciones que ofrecen las ofitas y espilitas en dicha zona, se explican más fácilmente admitiendo que se han originado por metamorfosis que considerándolas de procedencia eruptiva; puesto que, aparte de la estructura estratiforme que suelen presentar y de su alternación con los materiales sedimentarios, entre los que forman masas lenticulares aisladas, aparecen comprendidas exclusivamente en los niveles superiores del trías, bien entre las carñiolas, ó bien en el contacto de éstas con las margas, sin que jamás se observe que hayan atravesado los estratos del grupo inferior del sistema.

Haré observar, por último, que la presencia de las ofitas y espilitas entre las capas triásicas, no parece haber determinado alteración ni trastorno sensible en la marcha estratigráfica de estas últimas, sino que, por el contrario, en todos los yacimientos donde las he observado, ellas son las que han participado del movimiento general de dislocación sufrido por el terreno en que vienen enclavadas.

(1) Memorias de la Comisión del Mapa geológico, años 1884 y 1885.
(2) Tomo VI, pág. 269, y tomo IX, pág. 93.

SISTEMA LIÁSICO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES

DE LOS DEPÓSITOS.

La formación liásica alcanza en el territorio soriano un desarrollo superficial mayor que la del trías, con la cual comparte la constitución geológica de algunas comarcas. Sus sedimentos se agrupan principalmente, así como los triásicos, en las regiones oriental y meridional, de donde pasan también á las provincias limítrofes; pero no faltan del todo ni en el centro ni al occidente de la de Soria.

Dos largas fajas liásicas, alineadas de E. á O., cubren en casi toda su extensión el suelo de la zona meridional, fuera de los espacios en que la denudación ha puesto á descubierto las rocas triásicas, y de algunos manchones cenomanenses que resaltan aislados sobre el relieve uniforme de aquellas mesetas.

Una de dichas fajas ocupa, á levante del barranco del Jalón, el espacio que media entre la orilla derecha del río Blanco y las vertientes al Mesa, comprendiendo á Chaorna, Judes é Iruecha, enlazándose por el sur con la que forma los llanos de Maranchón y Alcolea del Pinar, en la provincia de Guadalajara.

La otra se extiende desde el páramo de Alpanseque hasta la margen del arroyo Liceras cerca de su confluencia con el río Pedro, ó sea en una longitud de 58 quilómetros por 6 de anchura media, sirviéndole de límite por el sur el confín mismo de la provincia y la faja triásica que asoma en las vertientes de la sierra Pela, y por el norte una línea sumamente irregular que, describiendo numerosas inflexiones, pasa próxima á los pueblos de Marazobel, Arenillas, Alaló,

Sauquillo, Modamio, La Perera, Caracena y Las Hoces, situados casi todos sobre suelo cenomanense.

Independientemente de estas dos fajas principales, las rocas liásicas aparecen además en distintos sitios de la parte meridional de la provincia cubriendo espacios aislados de más reducida extensión. Una mancha de esta edad, cuya superficie no excede de 25 quilómetros cuadrados, forma el páramo de Ventosa del Ducado, en la divisoria de aguas vertientes al Duero y al Tajo. Otras de mucha menor importancia se ven esparcidas por la vertiente derecha del Jalón, dentro de los términos de Velilla del Ducado, Lodares y Laina.

En la cumbre de la sierra Pela se encuentra una pequeña faja liásica de 6 quilómetros de longitud por 3 de anchura media, que desde el portillo de Valvenedizo se extiende hasta el término de Retortillo, á lo largo del confin de Guadalajara.

Otra faja, no tan importante por su extensión superficial como por el espesor que en ella descubren los materiales liásicos, asoma bajo las capas cenomanenses de la sección occidental de la misma sierra Pela y forma el pico de Sotillos, uno de los puntos más culminantes de aquella cordillera.

Al norte de Cuevas de Ayllón, en la vaguada del río Pedro, se descubre otra faja de la misma edad y de menos extensión que las anteriores, limitada por materiales triásicos y cenomanenses, la cual se oculta, en una y otra vertiente, bajo depósitos miocenos á poca distancia del cauce del citado río.

Por último, la denudación de los materiales cenomanenses y miocenos, en la vertiente izquierda de la cuenca inferior del Duero, ha descubierto las rocas liásicas junto á La Riba de Escalote, en la hondonada de Galapagares y Mosarejos, y en las márgenes del río de Caracena, agua abajo del pueblo de este nombre.

En la parte occidental de la provincia, la formación liásica se halla representada únicamente por una fajita que desde el territorio burgalés penetra en el de Soria por el término de San Leonardo, con una anchura media de 1,5 quilómetros, y que, limitada por materiales infracretáceos y cretáceos, se prolonga hacia el SE. en una

longitud de 18 hasta cerca de Cubilla, comprendiendo casi todo el pueblo antes mencionado, y pasando próxima á los de Casarejos, Vadillo y Talveila.

En la porción septentrional del término de la capital, se muestran también las rocas liásicas en una extensión de 8 quilómetros cuadrados, surcados profundamente por el curso del Duero, al que encauzan, entre altísimas escarpas, desde la granja del Arenalejo hasta que llega á tocar los muros de la ciudad.

Los pueblos de Velilla de la Sierra y Ventosilla se hallan situados sobre una manchita liásica que se extiende á uno y otro lado del Moñigón, viéndose además dentro de sus términos algunos asomos de rocas de la misma edad á través del manto diluvial que se extiende por la vertiente izquierda del río hacia la base del cerro Tiñoso.

Separadas de esa mancha por un espacio de depósitos superficiales de acarreo, vuelven á encontrarse las rocas liásicas dentro del término de Renieblas, formando una faja que, con variable anchura y muy irregular en su contorno, se extiende hasta el de Tajahuerce, situado 22 quilómetros más al sudeste. Esta faja presenta una anchura inicial de 3 quilómetros entre Renieblas y Almajano; estrecha después considerablemente á lo largo del arroyo de Matamala, con dirección á Torre-Tartajo, y alcanza su mayor desarrollo entre La Aldehuela de Periáñez, Arancón y Omeñaca, donde forma la cuesta de este nombre y el cerro Cencejo, volviendo á estrechar entre Aldealpozo y las alturas de la sierra de La Pica, para ocultarse bajo el suelo diluvial de la vaguada del Rituerto, entre este pueblo y Tajahuerce.

En Castellanos de la Sierra, situado al pie de la del Madero, asoman las rocas del lías en un espacio muy reducido, que en la exigua longitud de su perímetro se halla en contacto con materiales jurásicos, infracretáceos y cuaternarios.

Más á levante se extiende otra gran mancha de la misma edad, de 139 quilómetros cuadrados de superficie, y de figura muy irregular en gran parte de su contorno, la cual no sólo ocupa el espacio entre Pozalmuro, Hinojosa y Noviercas, que limitan por poniente y sur los

ríos Rituerto y Torambil ó de Araviana, sino que forma además las cumbres de la sierra del Madero desde el puerto de este nombre hasta la altura del Regajal, y desciende por la vertiente opuesta, terminando á poca distancia de su falda en una línea muy sinuosa que cruza los términos de Montenegro, Matalebreras y Ólvega. Es indudable que esta mancha se une con la precedente, á poca profundidad, por bajo de los aluviones del cauce del Rituerto.

Las rocas liásicas se ocultan en la orilla izquierda del Torambil, poco há citado, bajo el manto diluvial que se extiende al sudeste, desde esa misma orilla hasta la margen derecha del Manubles; pero vuelven á mostrarse junto á los confines de Aragón, en los términos de Ciria y de Borobia, en un espacio cuadrangular de 48 quilómetros cuadrados, limitado dentro de la provincia por el curso de ese último río, las faldas de La Bidornia y las crestas de calizas triásicas que corren entre Borobia y Pumer.

Los materiales liásicos forman también la sierra de Fuentes de Ágreda en toda su longitud, desde el collado del Canto Hincado hasta su terminación en la cañada del Verdugal de Ólvega, abarcando en ella una extensión superficial de 40 quilómetros cuadrados, sirviendo de base en la vertiente septentrional á las rocas jurásicas que se extienden en la cuenca del Queiles, y descendiendo por la opuesta al valle de Araviana, donde se pierden bajo depósitos aluviales.

Dentro del referido valle asoman todavía en dos fajas de dimensiones muy reducidas; situada una de ellas junto al monte Palancar, al sur del pueblo de La Cueva, y la otra en término de Beratón, al pie de la sierra de Tablado.

Á levante del mismo Beratón, tocando ya al confín de la provincia, las capas del lías forman la muela de Peñacerrada, cuya superficie excede apenas de un quilómetro cuadrado, y, por último, al norte de Carabantes, junto á la ermita de Nuestra Señora de la Mata, se halla otro isleo de rocas del mismo sistema, que asoman entre las triásicas y las cenomanenses, ocupando un espacio poco mayor de 25 hectáreas.

En todas las localidades donde se muestran las capas más bajas de

los depósitos liásicos de la provincia, siempre aparecen apoyadas en estratificación sensiblemente concordante sobre las calizas cavernosas superiores de la formación triásica. Á su vez cubren al lias en la región septentrional, ya unas veces capas jurásicas, ya con más frecuencia infracretáceas, ó cretáceas en algunas ocasiones, cuando no da apoyo á depósitos cuaternarios más ó menos extensos, mientras que en la meridional sustenta indistintamente el mismo lias depósitos cretáceos y miocenos. Ofrécese además el sistema liásico en contacto anormal con el siluriano en el valle de Araviana y á lo largo de la cañada del Verdugal, y con éste y el cretáceo en la sierra Pela. También es anormal su contacto con las capas del cretáceo en la faja de San Leonardo y Talbeila, cuyo límite por el sudoeste lo forma una falla que, iniciándose entre Cubilla y Muriel de la Fuente con dirección al NO., se propaga hacia el interior de la provincia de Burgos.

Las rocas que forman casi exclusivamente el sistema liásico en la provincia de Soria son calizas, generalmente compactas, á veces granudas y semicristalinas, siendo menos frecuentes las arcillosas y las verdaderas margas. Domina en ellas la coloración gris más ó menos obscura, aunque también se encuentran algunas rojizas y amarillentas, y todas son más ó menos fosiliferas; circunstancia que permite reconocerlas fácilmente aun en los isleos más exiguos. Subordinadas á las calizas se ven además, pero únicamente en ciertas manchas de la región septentrional, algunos materiales de origen detrítico, representados por arcillas, areniscas y pudingas.

Los depósitos de este sistema alcanzan mayor espesor en las manchas de la región septentrional que en las de la meridional, pudiendo calcularse que se aproxima á 400 metros en la primera y nunca excede de 200 en la segunda.

Las rocas liásicas presentan una estratificación bien marcada, y forman generalmente capas de pequeño espesor, siempre más ó menos desviadas de la posición horizontal, pero con inclinaciones que rara vez pasan de 45°. Á consecuencia de esta estructura, los suelos constituídos en nuestra provincia por el sistema en cuestión, aunque desiguales y pedregosos, no presentan, sin embargo, las formas

abruptas ni las escarpadas crestas con que se distinguen en la misma provincia otros sistemas de la serie secundaria en que asimismo dominan las rocas calizas, sino que más bien se nota en aquéllos cierta tendencia á formar lomas anchas y mesetas de superficie más ó menos inclinada, de que son buen ejemplo las de la región meridional. No obstante, allí donde los trastornos de la estratificación han favorecido la acción de los agentes corrosivos, se ha originado un suelo muy quebrado, cortado por tajos y barrancos y erizado de alturas muy riscosas, como sucede en el término de Ciria, y también, aunque en menor escala, en los alrededores de la capital.

He de advertir, por último, que el sistema liásico es uno de los que, en el territorio de mi estudio, menos substancias industrialmente aprovechables ofrecen, y así es que únicamente tengo noticia de que se haya explotado en él un yacimiento de lignito, situado á levante de Ciria, en los confines de Aragón, de escasa importancia en la parte comprendida dentro de los límites sorianos. Por lo demás, las calizas liásicas se utilizan para el afirmado de las carreteras con preferencia á las de otros sistemas, y también suelen emplearse en construcciones, obteniéndose á veces de ellas excelentes piedras de labra y cales de regular calidad.

DETALLES.

Manchas en la vertiente derecha del Jalón.—La meseta en que se hallan situados los pueblos de Judes é Iruecha está constituída por calizas de colores claros y amarillentos, compactas y arcillosas, cuyas capas siguen á través de la misma una marcha ondulada, conservando siempre débiles inclinaciones, excepto en el contacto con los conglomerados miocenos de la vertiente al Jalón, donde aparecen más levantadas con buzamiento general hacia el segundo cuadrante. El sistema liásico muestra poco espesor en aquella parte de la provincia, pues los barrancos que surcan la planicie en las inmediaciones de Judes descubren en su fondo las rocas del trías, sobre las

cuales se apoyan las calizas de aquella edad cortadas en escarpas verticales que á lo sumo miden 90 metros de altura.

Cerca de Iruecha, en el cerrejón de La Lastra, cuyo relieve lo forma un pliegue anticlinal de los estratos liásicos, se hallan entre éstos unas calizas compactas y de grano fino, análogas por sus caracteres á las que se explotaron como litográficas en Anquela del Pedregal, de la provincia de Guadalajara. Dichas calizas aparecen en lechos de $0^m,10$ á $0^m,30$ de grueso, sumando en total un espesor de $1^m,50$; y aunque atendiendo sólo á su textura pudiera creerse que su explotación habría de ser provechosa, las numerosas fisuras y vetillas que las atraviesan haría quizá difícil y costosa la obtención de ejemplares de tamaño conveniente para el uso á que se destinan estos materiales.

Tanto en el término de Iruecha como en el de Judes se encuentran fósiles característicos del lías, entre los cuales he reconocido las *Harpoceras radians*, Schlot; *Plicatula spinosa*, Sow; *Rhynchonella tetraedra*, Sow; *Spiriferina rostrata*, Sow, y *Terebratula punctata*, Sow.

Chaorna se halla situado en la vertiente de la referida meseta, dentro de un barranco abierto en las capas liásicas que aparecen cortadas en una altura considerable á uno y otro lado del mismo, muy dislocadas y con inclinación variable de 25 á 40° hacia el NE. Las calizas de que constan son de color gris obscuro, granudas y más ó menos arcillosas, y en ellas son frecuentes los ejemplares de *Spiriferina rostrata*, Sow. Á poca distancia al sur del pueblo, se las ve en contacto por una parte con las rocas triásicas que asoman en el fondo de dicho barranco, y por otra con los materiales miocenos que se encuentran en el camino de Arcos, apoyados contra ellas en estratificación muy discordante.

En las mesas que se extienden á poniente de Laina, en dirección á Villaseca, y en la cumbre de los cerros que se elevan entre Velilla y Lomeda, se ven asimismo en la vertiente derecha del Jalón algunos isleos de rocas liásicas que se reconocen fácilmente por los restos de rinconelas y terebrátulas que contienen. Todos ellos están

constituídos por calizas de color gris claro, en capas poco potentes y apenas separadas de la posición horizontal.

Manchón de Ventosa.—En el término de Ventosa del Ducado, los materiales del lías forman sobre los triásicos una hilada de muy poco espesor. Sus capas se presentan muy tendidas, con buzamiento general hacia el S., y sirven de base á una pequeña meseta cenomanense, en que se halla situado el pueblo. Son muy fosilíferas, y en ellas se encuentra con gran abundancia la *Terebratula punctata*, Sow., asociada con la *Pholadomya urania*, D'Orb.

Faja en los páramos de Alpanseque, Barcones, etc.—La faja liásica que ocupa gran parte de la región meridional desde el término de Alpanseque hasta la margen del río Pedro, acusa en la monotonía del suelo la uniformidad de su composición. Las calizas que la forman se muestran, en efecto, de uno á otro extremo de la misma siempre con caracteres muy poco variados, y únicamente en algunos sitios de los alrededores de Barahona se hace notar la coloración amarillenta y rojiza de estas rocas, que desdice del tinte agrisado más ó menos obscuro dominante en todo el resto de dicha región. Sus capas, por otra parte, se arrumban casi constantemente con buzamiento al N. y con ligeras inclinaciones, excepto en las caidas al Duero, donde á veces suelen hallarse muy levantadas en el contacto con materiales cenomanenses.

En el páramo de Barahona y Alpanseque se ocultan hacia el norte bajo los depósitos miocenos que se extienden por el borde septentrional de la misma planicie, y hacia el sur quedan cortadas junto al confín de la provincia en las escarpas de la cuesta de Paredes, bajo las cuales asoman los materiales del trias. Los fósiles abundan en las localidades citadas, y en ellas he encontrado las especies siguientes:

Harpoceras bifrons, Brug.,
— *Levesquei*, D'Orb.,
Pholadomya urania, D'Orb.,
Pecten æquivalvis, Sow.,
— *priscus*, Schlot.,

Mytilus scalplum, Sow.,
Rhynchonella tetraedra, Sow.,
— *variabilis*, Schlot.,
Terebratula Edwardsi, Dav.,
— *punctata*, Sow.,
— *resupinata*, Sow.

Desde Mazarobel hasta más allá de Arenillas la faja liásica de que hablo se halla en contacto por el norte con arcosas cenomanenses que señalan el límite de aquélla, formando una serie de lomas y oteros que apenas sobresalen del nivel medio del suelo.

El río Talegones corre entre Retortillo y Lumias estrechamente encauzado dentro de un profundo barranco abierto en las calizas liásicas de esta misma zona, las cuales muestran en los tajos de ambas márgenes una marcha ligeramente ondulada, debida á la presencia de algunas fallas de pequeño salto que interrumpen la regularidad de la estratificación.

Entre Modamio y La Perera el arroyo de este mismo nombre sirve próximamente de lindero á las formaciones liásica y cenomanense, viéndose en distintos sitios á lo largo de su vaguada fósiles procedentes de una y otra, entre ellos los liásicos *Terebratula subpunctata*, Dav., y *T. resupinata*, Sow.

En La Perera las calizas del lías contienen numerosos restos de *Belemnites rhenanus*, Oppel.; están muy levantadas, con inclinación de 45° hacia el N. 30° E., y aparecen concordantes con las cenomanenses, cuyo contacto se ve en los cortes de la margen izquierda del arroyo, que allí las cruza en sentido próximamente normal á su dirección.

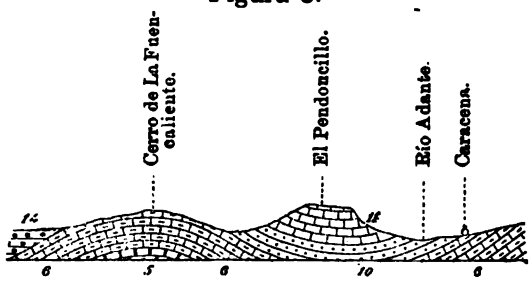
Dentro del término de Madruédano las capas liásicas forman un pliegue sinclinal que determina un gran seno en cuyo promedio resalta aislado el depósito cenomanense que forma el pico de San Cristóbal, á cuyo pie se halla situado aquel pueblo.

El castillo de Caracena está edificado dentro del barranco que encauza al río Adante á través de las mesetas que se elevan por aque-

lla parte en la vertiente izquierda del Duero, sobre grandes lastrones de caliza agrisada y compacta, que inclinan unos 20° hacia el N. 16° E., y que se ocultan en el sentido de su buzamiento bajo las escarpas cenomanenses que rodean la villa. Á poco más de un quilómetro agua abajo de Caracena, vuelven á asomar en las márgenes del barranco las capas liásicas, las cuales, á juzgar por la marcha de sus asomos, forman en aquel paraje un pliegue anticlinal dirigido transversalmente al curso del río, hallándose en contacto por un lado con arcosas cenomanenses, y por el otro con los conglomerados miocenos que se extienden en dirección á Carrascosa. Debajo de ellas, en el sitio llamado La Fuencaliente, se encuentran otras calizas de color rojizo, algo cavernosas y atravesadas por vetas cristalinas, que por sus caracteres parecen corresponder, según he indicado antes de ahora, al horizonte superior del trías.

La figura 9, que representa un perfil tomado en los alrededores de Caracena, normalmente á la dirección de los estratos liásicos, muestra la disposición que allí ofrecen los distintos sistemas que constituyen aquel suelo.

Figura 9.



5.—Calizas cavernosas triásicas.
6.—Calizas liásicas.
10.—Arcosas } cenomanenses.
11.—Calizas }
14.—Conglomerados miocenos.

Las capas liásicas que asoman al norte de Caracena se prolongan además por la derecha del río á lo largo de la cuesta que sube á Pozuelo, en cuyas inmediaciones contienen numerosos fósiles, figurando entre ellos los *Belemnites rhenanus*, Oppel.; *Pecten æquivalvis*,

Sow.; *P. priscus*, Schlot, y *Terabratula subpunctata*, Dav.; este último con excepcional abundancia.

Fajas en la sierra Pela.—La falla que corre al pie de la sierra Pela en la sección más próxima á los confines de Segovia con dirección de O.NO. á E.SE., y que ya he mencionado al hablar de los asomos silurianos de esta parte de la provincia, cruza la cordillera por el portillo de Valvenedizo, donde pone en contacto anormal las calizas cenomanenses que forman la cumbre en la parte occidental de la misma con las liásicas que se extienden en su continuación hacia Retortillo, apareciendo en dicho sitio aquéllas levantadas casi verticalmente y éstas muy tendidas, con inclinación de unos 15° al S. 20° O. Las rocas del lías descansan allí concordantes sobre las triásicas, tienen colores grises y rojizos y forman estratos muy delgados en los que se ven algunos trozos indeterminables de belemnitas.

En el pico de Sotillos las capas del mismo sistema se presentan, por el contrario, muy trastornadas, mostrando sus asomos casi horizontales en la cumbre y próximos á la vertical, con buzamiento apenas sensible hacia el S. en casi toda la altura de los flancos. En la parte meridional del cerro se apoyan sobre ellas, en estratificación que parece concordante, las rocas cenomanenses de la sierra Pela, mientras que por el norte están cortadas por la mencionada falla en una escarpa de más de 150 metros de elevación, al pie de la cual se hallan en contacto anormal, en unos sitios con las hiladas inferiores del trías, y en otros con las superiores del siluriano. Las calizas del pico de Sotillo ofrecen los mismos caracteres que las de la cumbre oriental de la sierra Pela; y, aunque no son abundantes en fósiles, he recogido en ellas algunos ejemplares de *Pholadomya urania*, D'Orb., y de *Terebratula subpunctata*, Dav.

Otros manchones menos importantes en la región meridional.—Cerca de La Riba asoman, por bajo de arcosas cenomanenses, en un reducido espacio comprendido dentro de la vaguada del Escalote, unas calizas compactas y de color gris obscuro, que contienen numerosos individuos de la repetida *Terebratula subpunctata*. Estas calizas

aparecen en capas de poco espesor, apenas desviadas de la posición horizontal y sensiblemente concordantes con las arcosas mencionadas.

En la hondonada de Galapagares y Mosarejos se descubren también, bajo materiales cenomanenses, calizas liásicas arcillosas y de colores claros y amarillentos, las cuales forman una fajita menos importante por su extensión que por su riqueza en restos orgánicos. En ella he recogido, aparte de otras especies más comunes, las siguientes: *Harpoceras primordiale*, Schlot. sp.; *H. variabile*, D'Orb. sp.; *Plicatula spinosa*, Sow.; *Ostrea gregaria*, Sow., y *Terebratula indentata*, Sow.

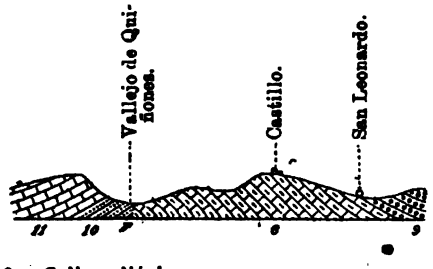
La faja liásica que aparece en la vaguada del río Pedro, junto á Cuevas de Ayllón, está constituida por unas calizas granudas de color gris obscuro, que contienen belemnitas y terabrátulas, las cuales, apoyadas sobre carñiolas del horizonte superior del trías, dan á su vez apoyo á otras también fosilíferas de color más claro y de grano fino, con el carácter de semilitográficas, que asoman en grandes lastras junto al camino de Ligos, bajo las escarpas cenomanenses de Las Peñas del Hoyo. El espesor que componen estas hiladas liásicas excede poco de 100 metros, y su inclinación es de 45° hacia el N. 6° O., por término medio.

Faja de San Leonardo y Casarejos.—En la parte noroeste de la provincia, junto á los confines de Burgos, el lías se extiende á través de los términos de San Leonardo, Casarejos, Vadillo y Talveila en una pronunciada loma, que destaca con altura casi constante entre materiales cenomanenses por un lado y urgoaptenses y vealdenses por otro, interrumpida únicamente por varios desfiladeros que dan paso al río Arganza y á algunos arroyos que á él afluyen. Sus capas, que se arrumban á lo largo de esta loma con buzamientos dirigidos constantemente hacia el primer cuadrante y con inclinaciones comprendidas entre los 30° y los 45°, presentan una estratificación regular, y únicamente en las inmediaciones de Talveila forman algunos pliegues en la proximidad de la falla que, según he dicho más arriba, los corta por el sudoeste. Á lo largo de esta falla las capas liásicas se

hallan en contacto con areniscas cenomanenses, excepto en su terminacion entre Talveila y Cubilla, donde se apoyan contra las calizas de este mismo tramo. En San Leonardo las calizas del lias son compactas y de color gris obscuro; más claras y algo arcillosas en Casarejos, Talveila y Cubilla, y en todas estas localidades contienen abundancia de fósiles, entre los que he reconocido los *Hammatoceras insigne*, Schlot sp.; *Pecten æquivalvis*, Sow.; *Pecten priscus*, Schlot; *Lima gigantea*; Sow., y *Rhynchonella cynocephala*, Rich.

El perfil representado en la figura 10, tomado en San Leonardo transversalmente á la dirección de la faja, da una idea de la disposición que en ella tiene el sistema liásico.

Figura 10.



6.—Calizas liásicas.
9.—Pudingas y areniscas urgoaptenses.
10.—Arcosas } cenomanenses.
11.—Calizas }
F.—Falla.

Isleo de la capital.—En el término de la capital la formación liásica, aunque limitada á un isleo de reducida extensión, se presenta con un espesor considerable y con una composición algo distinta de la que habitualmente ofrece en la provincia, con la circunstancia de que, como la surca el Duero, puede observarse fácilmente la marcha estratigráfica de las hiladas sucesivas que la componen.

Apoyadas sobre las rocas triásicas que asoman bajo los aluviones del monte de Las Ánimas, junto á la falla antes de ahora mencionada, aparecen en el camino de Velilla unas capas de calizas compactas grises y rojizas, en alternación con otras margosas y de color ceniciento, las cuales se muestran más descubiertas en la orilla

opuesta del río, donde forman la escarpada altura que sirve de asiento á la ermita del Mirón. Estas capas se levantan con pendiente de 45° al N. 6° O., y en ellas suelen encontrarse individuos de gran tamaño del *Pecten æquivalvis*, Sow., asociados con el *Belemnites rhenanus*, Oppel., y la *Terebratula subpunctata*, Sow.

Siguiendo agua arriba el curso del Duero en dirección á Garray, se ve, descansando en estratificación concordante sobre esas calizas, una hilada detrítica de más de 50 metros de espesor, compuesta de arcillas y margas rojas, entre las que se intercalan areniscas, pudingas silíceas y samitas, con restos carbonizados de vegetales. Á estas capas se sobreponen otras delgadas de caliza algo arcillosa con *Spiriferina rostrata*, Schlot. y artejos de crinoides, seguidas de otras más compactas con vetas espatizadas y restos indeterminables de rinconelas, á cuyos asomos cortan á gran altura las escarpas del Perejilar. Más adelante, en la desembocadura del arroyo de Belrey, vuelve á presentarse otra zona de areniscas y arcillas rojas, mucho más estrecha que la primera, y cuyo espesor no excede de 20 metros, la cual sirve de base á una serie de estratos alternantes de calizas compactas y margosas, que forman los cerros de Muelaquebrada y del Arenalejo, tocando ya en el término de Garray. En todo este trayecto, á partir de la altura del Mirón, las capas liásicas dirigen sus buzamientos entre N. y NO., aunque con variable inclinación, que á veces decrece casi hasta la horizontal. Los restos fósiles se encuentran profusamente repartidos en la citada Muelaquebrada y en el cerro del Arenalejo, aunque pocas veces en buen estado de conservación. En la lista siguiente aparecen las especies que han podido determinarse procedentes de aquella localidad:

Nautilus astacoides?, Phillips.,
Cœloceras raquinianus, D'Orb. sp.,
Harpoceras Levesquei, D'Orb. sp.,
— *lythense*, Young et Bird. sp.,
— *radiosum*, Seebach sp.,
— *striatulum*, Sow. sp.,

Gryphæa cymbium, Goldf.,
Ostrea gregaria, Sow.,
Rhynchonella cynocephala, Rich.,
— *variabilis*, Schlot.,
Spiriferina pinguis, Zieten.,
Pecten barbatus, Sow.,
— *calvus*, Goldf.,
— *priscus*, Schlot.,
— *velatus*, Goldf.,
Lima Elea, D'Orb.,
— *gigantea*, Sow.,
Terebratula Eudesi, Oppel.,
— *Jauberti*, Desl.,
— *punctata*, Sow.,
— *subpunctata*, Dav.

En la carretera antigua de Soria á Garray se ven, apoyadas sobre las calizas del cerro de La Muela, unas capas de areniscas calíferas blancas, más ó menos compactas, y de calizas silíceas, á que las primeras forman tránsito, constituyendo el conjunto un espesor de algunos metros; en las cuales calizas silíceas recogí numerosos restos de dos especies de *Pecten*, que creo nuevas, asociados con otros de *Rhynchonella serrata*, Sow., y de *Gryphæa cymbium*, Lamk., cuya presencia basta para incluir en el sistema liásico las capas que los contienen.

Finalmente, sobre esa hilada sabulosa calcárea descansan todavía otras calizas gris azuladas que se suceden á todo lo alto del Vellosillo, con inclinación de 40° al N. 10° O., para servir de base á las areniscas vealdenses con que se hallan en contacto en la vertiente opuesta de este cerro. Aunque la falta de fósiles hace dudosa la determinación de la edad de dichas calizas, los caracteres que presentan y su concordancia con las capas del lías inducen á considerarlas comprendidas también dentro de la misma formación.

Las rocas liásicas del término de Soria sólo se extienden en corto espacio por la orilla izquierda del Duero, hallándose á poca distan-

cia del mismo, en dirección á La Escarabajosa, las calizas superiores del trías, sobre las que descansan aquéllas en concordancia aparente. Por la derecha adquieren más desarrollo, asomando en el llano de Santa Bárbara, en el camino de la Fuente del Rey y en los desmontes de la carretera de Calahorra, donde se reconocen las mismas capas fosilíferas del Mirón.

La intercalación en el depósito liásico de Soria de las mencionadas rocas detríticas, cuyos caracteres acusan una procedencia lacustre ó por lo menos costanera, entre sedimentos de origen marino, constituye un hecho anormal en esta formación. Dichas rocas, á no presentarse claramente interestratificadas con las calizas fosilíferas del lías, hubieran podido referirse, atendiendo sólo á sus caracteres mineralógicos, á alguno de los horizontes triásicos ó vealdenses; pudiéndose explicar su presencia entre aquéllas suponiendo que durante el período liásico el suelo submarino sufrió á distintos intervalos, en un sitio más ó menos próximo á la costa, un movimiento de ascenso y de descenso que determinó el que en ese mismo sitio alternen los depósitos sedimentarios de diferente naturaleza.

Mancha de Velilla de la Sierra.—En los términos de Ventosilla y Velilla de la Sierra, las capas liásicas descansan, igualmente que las del isleo de Soria, sobre las carñiolas superiores del trías, viéndoselas asomar con inclinación de unos 20° al N. 25° E. en las inmediaciones de ambos pueblos y en las laderas que forman la vertiente derecha del Moñigón, donde sirven de base en algunos sitios á areniscas vealdenses. Las calizas son generalmente de color gris azulado, y entre los restos fósiles que contienen se encuentra el *Pecten calvus*, Goldf.

Faja de Renieblas, Arancón y Omeñaca.—En Renieblas, situado 2 quilómetros más á levante, se hallan nuevamente las rocas del lías formando capas de bastante espesor, horizontales en los riscos que se ven dentro del pueblo mismo, y levantadas con buzamiento al N. en el camino de Peñas-Quemadas, donde se apoyan también sobre las mencionadas carñiolas. Cerca del molino de dicho pueblo, en la orilla derecha del Moñigón, las calizas liásicas inmediatas al diluvium

de la explanada del Campillo son granudas, arcillosas y muy deleznables; forman estratos de poco espesor y contienen, además de otros fósiles indeterminables, el *Pecten priscus*, Schlot.

Entre Renieblas y Almajano se interpone una elevada loma, dependiente de las derivaciones de la sierra del Almuerzo, á cuyo través se ha abierto paso, por un hocino estrecho, la corriente del río Moñigón. Esa loma debe su origen á un pliegue anticlinal de las capas liásicas, que en la vertiente hacia Almajano muestran descubiertos sus lisos en grandes espacios con pendiente de 30° al NE. y encierran numerosos individuos de *Rhynchonella tetraedra*, Sow.

El camino que desde Renieblas conduce á Torre-Tartajo va por una cañada estrecha que encauza al arroyo de Matamala, y á lo largo de ella se ven también las calizas gris azuladas liásicas inclinadas ligeramente hacia el NE., cubiertas en algunos sitios por depósitos cuaternarios de escasa importancia y sirviendo de base en otros á materiales vealdenses.

Al sudoeste de Arancón y de La Aldehuela de Periáñez se extiende dentro de la vertiente izquierda del mencionado arroyo de Matamala un suelo pedregoso, en que aparecen las rocas liásicas, surcadas por ramblas y barrancos de poca profundidad en el sentido de la pendiente de sus capas, que allí es por término medio de 30° hacia el N. 18° E., por cuyo rumbo van á ocultarse bajo las areniscas vealdenses de la inmediata sierra del Almuerzo. Las calizas del lías en dicha localidad son, como en toda esta zona de la provincia, de color obscuro, más ó menos compactas y arcillosas y muy fosilíferas. En ellas he recogido algunos ejemplares de *Pecten æquivalvis*, Sow.; *Terebratula punctata*, Sow., y *Ter. Edwardsi*, Dav.

En la cuesta de Omeñaca los estratos liásicos están muy levantados, con inclinación de 60° hacia el N. 25° E.; y el mismo arrumbamiento conservan en las lomas y cerrillos que forman al sur de Aldealpozo, junto á los depósitos cenomanenses de la sierra de La Pica, con los cuales se hallan en contacto muy discordante, siguiendo buzamientos encontrados. En las inmediaciones del despoblado de ese último nombre abundan fósiles característicos del sistema, espe-

cialmente los *Spiriferina pinguis*, Zieten, y *Terebratula punctata*, Sow.

Mancha de la cordillera del Madero.—La sierra del Madero, en la sección comprendida desde el puerto de igual denominación hasta la cima del monte Regajal, está constituída por calizas liásicas que allí forman un pliegue anticlinal. En el puerto esas calizas, muy duras, compactas y de color gris azulado, se hallan en capas de gran espesor, y sirven de base á los materiales vealdenses que forman las alturas de la parte septentrional de la cordillera, bajo los cuales asoman también en la base de la misma, por un lado en el término de Castellanos y por otro en dirección á Montenegro y Trébago. Más al sur, en las cañadas de Hinojosa, donde la cumbre de la sierra se deprime á menor altura que la del puerto repetido, se ven en la vertiente oriental unas capas margosas de color gris térreo, delgadas y muy fosilíferas, que se desagregan fácilmente bajo la influencia de los agentes atmosféricos. Entre los detritus de estas rocas he obtenido en aquel sitio las especies siguientes: *Cœloceras annulatum*, Sow. sp.; *C. commune*, Sow. sp.; *Harpoceras bifrons*, Brug. sp.; *H. radians*, Schlot. sp.; *Pecten æquivalvis*, Sow.; *Lima gigantea*, Sow.; *L. Hermani*, Volz.; *Plicatula spinosa*, Sow., y *Rhynchonella variabilis*, Schlot.

Destacados de la vertiente oriental de la cordillera se elevan, entre Ólvega y Matalebreras, los montes de Campielserrado y de Las Carrasquillas, agrupación de cerros escarpados y pedregosos formados por calizas idénticas á las del puerto del Madero y que contienen restos de belemnitas y de otros fósiles, difíciles de determinar por hallarse fuertemente engastados en la roca. Estas calizas inclinan unos 25° al E., y en las cumbres están cubiertas por un pequeño depósito de conglomerados cuarzosos, más ó menos descompuestos, que creo corresponden á las hiladas inferiores vealdenses.

Á lo largo de esta misma vertiente, las capas liásicas se prolongan por el sur hasta cerca de Ólvega, donde se ponen en contacto con calizas de la zona superior del trias, sirviendo á su vez de asiento á otra mancha vealdense que forma en aquel término la muela del

Ave y se extiende además por el de Muro. En la vertiente opuesta avanzan las mismas capas liásicas hasta cerca del paso de Araviana, apoyadas con gran inclinación en las laderas del Regajal, sobre las que sobresalen sus asomos en una serie de agudas crestas, que con dirección oblicua á la cumbre descienden á desvanecerse al norte de Noviercas.

Desde la falda de la sierra del Madero, las rocas liásicas continúan por el oeste en toda la planada que media entre los pueblos de Pozalmuro, Noviercas y Jaray, á lo largo de la cual se muestran poco inclinadas, con pendiente general hacia el tercer cuadrante, y en ocasiones sensiblemente horizontales. El manto superficial de aluvión que cubre la vaguada del Riotuerto oculta el contacto de las capas liásicas con las cenomanenses de la sierra de Tajahuerce; contacto que sólo puede observarse en las cercanías de Jaray, donde se descubren las calizas de una y otra edad en estratificación muy discordante. Los fósiles abundan más ó menos en toda esta faja liásica, y bajo este concepto merece mencionarse el barranco de Los Palomares de Noviercas, así llamado por la abundancia de rinconelas y terebrátulas contenidas en las capas que allí asoman, correspondientes en su mayor parte á las especies *Rh. tetraedra*, Sow., y *T. subpunctata*, Dav. (1).

Mancha de Borobia y Ciria.—Entre los ríos Torambil y Manubles, las rocas liásicas se ocultan bajo los depósitos diluviales que cubren una gran extensión de los términos de Noviercas, Borobia y Ciria, y únicamente algunos asomos de caliza gris azulada atestiguan su continuación á mayor ó menor profundidad bajo el suelo arenoso de aquella planicie.

Más al sudoeste vuelven á mostrarse en la superficie con gran desarrollo dentro de la cuenca de ese último río, por cuya vertiente izquierda se extienden hasta internarse en la provincia de Zaragoza. En Borobia se apoyan en estratificación concordante sobre carñio-

(1) No deja de ser notable que en casi todas las comarcas de España en que abundan las rinconelas ó las terebrátulas fósiles, el vulgo las designe con el nombre de *palomas* ó *palomitas*.

las del nivel superior triásico, y con inclinación de 35° hacia el O. 30° S., que conservan, con muy ligeras variantes, en los cerros que se elevan al sudoeste del pueblo. En los alrededores de Ciria, por el contrario, se presentan muy trastornadas y variables en su dirección y buzamiento, siendo muy difícil seguir su marcha á través del laberinto de barrancos y cañadas que surcan el suelo en una gran parte de aquel término. Entre las calizas azuladas compactas, que son las que lo forman principalmente, se intercalan en la misma localidad algunas más claras de grano fino, así como lechos de margas obscuras que asoman con gran espesor, sobre todo en el sitio denominado cuesta Negra. Al sur de Ciria se restablece la normalidad en la estratificación de las capas liásicas, que fijan su buzamiento hacia el SO., perdiéndose por este rumbo bajo las cenomanenses del serrijón de La Bidornia.

En el mismo término de Ciria, sobre la orilla izquierda del arroyo de Valde-Hermoso, y sitio llamado Peña del Hornillo, aparecen entre las calizas del lías areniscas micáferas pardo-rojizas, asociadas con unas arcillas pizarreñas, que sirven de caja á una capa de lignito, de $0^m,40$ de espesor aparente en la superficie, que penetra por aquellos confines en territorio aragonés, donde se ha reconocido por labores de alguna profundidad. La estratificación en aquel paraje se dirige próximamente de NO. á SE., con pendiente de 45° hacia el primer cuadrante.

Tanto en Ciria como en Borobia, se encuentran algunos fósiles, tales como los *Amaltheus margaritatus*, Mont. sp.; *Hammatoceras insigne*, Schlot sp.; *Harpoceras bifrons*, Brug. sp.; *Pecten æquivalvis*, Sow.; *Rhynchonella tetraedra*, Sow., y *Spiriferina pinguis*, Zieten.

Mancha de la sierra de Fuentes.—La sierra de Fuentes de Ágreda está asimismo formada por calizas del lías, que allí se elevan hasta 1487 metros de altitud, que es la mayor que en la provincia alcanzan los materiales de este sistema. Sus capas se apoyan en estratificación concordante sobre las carñiolas triásicas de las laderas occidentales del Moncayo, con las que se hallan en contacto al norte de La Cueva, donde se levantan con inclinación de 45° hacia el NO. En

las caídas al valle de Araviana las cortan altísimas escarpas, mientras que en la vertiente opuesta sirven de base á las bayocenses que llegan hasta cerca de la cumbre. Las calizas compactas de color gris azulado son también las dominantes en la sierra de Fuentes, y únicamente en la vertiente de Araviana y en los barrancos que la surcan cerca de Ólvega se descubren algunas margas y calizas muy obscuras, en las que he visto ejemplares de *Rhynchonella cynocephala*, Rich., y *Rh. variabilis*, Schlot.

Los contrafuertes occidentales de esta cordillera se extienden casi hasta tocar la vertiente de la del Madero, de la cual los separa la garganta de El Verdugal, que comunica á Ólvega con los molinos de Araviana. A lo largo de esta garganta, las calizas liásicas se hallan en contacto anormal con las capas silurianas de La Almagrera, apareciendo aquéllas en una posición estratigráfica inferior á la de estas últimas, á causa de la dislocación originada por la falla misma que ya he dicho corre al pie de la cordillera de Tablado y de Toranzo, la cual se prolonga bajo la vertiente de la del Madero hasta cerca de Ólvega.

Fajitas en el valle de Araviana y en el término de Beratón.—En el valle de Araviana aparecen también las rocas del lías en dos fajitas, restos del gran depósito del sistema que, á continuación del que forma la sierra de Fuentes, debió cubrir toda la extensión de aquella anchurosa cuenca. Al sur de La Cueva se ven, apoyados en estratificación concordante sobre carñiolas de la zona superior triásica del monte Palancar, unos bancos de caliza dura y compacta que, con inclinación cada vez menor, se van sucediendo hasta la orilla del Torambil, donde se ocultan bajo depósitos aluviales. Análogas calizas cubren, además, en el término de Beratón los llanos que se extienden al pie de la sierra Tablado, desde cerca del confín de la provincia hasta el paso de La Bragadera, que separa esta sierra de la de Toranzo. Al sur del pueblo descansan igualmente sobre las mencionadas carñiolas, y se arrumban con pendiente general hacia el O. 30° S., por más que en su estratificación siguen una marcha ondulada, como se observa en los tajos de las márgenes del mismo río Torambil.

La muela de Peñacerrada que resalta al oeste de Beratón, en el confín de la provincia, se halla asimismo formada por una hilada de calizas, sobrepuesta también á las carñiolas superiores del terreno triásico del Moncayo, inclinada ligeramente hacia el SO. y cortada en todas direcciones por abruptas escarpas, menos en su extremo septentrional, único punto de acceso á aquella meseta. Ni en estas calizas ni en las del valle de Araviana he descubierto restos fósiles; pero atendidos sus caracteres y su posición estratigráfica, es indudable que unas y otras deben referirse á la formación del lías.

Isleo de Carabantes.—En el término de Carabantes, los materiales de este sistema están representados por unas capas de calizas granudas y compactas que asoman entre las triásicas y cenomanenses en un espacio menor de 30 hectáreas, y que contienen restos de *Rhynchonella cynocephala*, Rich., y *Terebratula subpunctata*, Dav. Estas capas son de poco espesor, presentan muy poca inclinación, y se deshacen con facilidad en grandes lastras, que se ven esparcidas en las laderas próximas á la ermita de Nuestra Señora de la Mata.

De los datos que anteceden, se deduce que en la provincia de Soria el lías se halla representado por los tramos liasino y toarcense, por más que no sea fácil establecer una separación entre ellos, á causa de la identidad de su composición petrográfica y de la concordancia de su estratificación. Sin embargo, teniendo en cuenta que las especies fósiles correspondientes al toarcense se hallan más repartidas y son más abundantes en las fajas y manchas de la región septentrional que en las de la meridional, puede haber motivo para suponer que dicho tramo adquiere también mayor desarrollo en aquéllas que en éstas.

DESCRIPCIÓN DE DOS FÓSILES NUEVOS.

He dicho más atrás, al hablar del isleo liásico de los alrededores de la capital, que junto á la carretera antigua de Soria á Garray recogí en unas calizas siliceas cuyo nivel estratigráfico determina

con precisión la presencia en ellas de la *Rhynchonella serrata*, Sow., y la *Gryphea cymbium* Lamk., numerosos restos de dos especies correspondientes al género

PECTEN.

Aunque los restos á que me refiero se hallan siempre tan fuertemente adheridos á la roca que es casi imposible separar de ella conchas completas, bastan, sin embargo, para reconocer los caracteres principales de las dos especies á que pertenecen y que desde luego creí nuevas, en la cual opinión me ha confirmado después la más autorizada de mi distinguido compañero y amigo el Sr. Mallada, á cuya competencia he recurrido más de una vez en el curso de mi trabajo.

Voy, pues, á describirlas sumariamente, adoptando para designarlas los nombres de *Pecten Castroi* y *P. Egozcuei*, dedicando la primera al Excmo. Sr. D. Manuel Fernández de Castro, digno Director de la Comisión del Mapa geológico, y la segunda á mi antiguo y querido maestro D. Justo Egozcue y Cia.

Pecten Castroi.

Lám. 4, fig. 1.

Concha de forma oval, equilátera, de valvas próximamente iguales y ligeramente convexas. Cada una de éstas aparece en los moldes provista de siete costillas divergentes, agudas, menos salientes hacia el ápice que en el borde paleal, donde son más gruesas, hallándose separadas por espacios desiguales tres ó cuatro veces más anchos que ellas.

Entre cada dos costillas se ven claramente en la región cardinal de cuatro á seis estrías finas, divergentes, que, cruzándose con las de crecimiento, forman un elegante enrejillado, en el que aquéllas predominan. Estas estrías se desvanecen casi del todo entre el tercio y la mitad de la longitud de la concha, y los moldes apenas muestran señales de ellas ni en el centro ni en la región paleal.

La longitud de los ejemplares varía de 2 á 3,5 centímetros, y el ancho de 1,8 á 3,3. El ángulo apicial es próximamente de 90°.

Pecten Egozcuei.

Lám. 4, fig. 2.

Concha de forma oval, equilátera, de convexidad bien marcada en las dos valvas. Cada una de éstas tiene seis costillas divergentes, cinco ó seis veces más anchas que los surcos intermedios, redondeadas en su primera mitad y luego bifurcadas por otros surcos tan anchos, pero menos profundos que los anteriores. La concha muestra numerosas líneas de crecimiento, sobresaliendo sobre éstas algunas muy pronunciadas y haciendo entre todas, por su intersección con las costillas y los surcos, una superficie áspera y rugosa. Su longitud varía de 3 á 5 centímetros, la anchura es poco menor y el ángulo apicial se aproxima á 90°.

SISTEMA JURÁSICO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES

DE LOS DEPÓSITOS.

Es tanta la analogía que la formación jurásica de la provincia presenta con la del lías que, sin el auxilio que prestan sus respectivos fósiles y guiándose sólo por las relaciones estratigráficas de sus capas y los caracteres de sus rocas, hubiera sido muy difícil distinguirlas, á no ser en algunos parajes en que aparecen con estratificación discordante, y esto con tanto más motivo cuanto que los materiales jurásicos sólo entran en exigua proporción en la constitución geológica del suelo soriano. La superficie que en él ocupan no pasa, en efecto, de 150 quilómetros cuadrados, repartidos en varias manchas de forma muy irregular y localizadas todas en la región septentrional. La mayor de ellas se halla en la comarca de Ágreda, dentro del espacio que limitan por el sur las laderas del Moncayo y las cumbres de la sierra de Fuentes; por el oeste las derivaciones de la sierra del Madero, y por el norte las alturas del Pégado. Ocupan, pues, las rocas jurásicas casi toda la vertiente septentrional de la sierra de Fuentes, á lo largo de la cual forman una serie de cerros y crestas que, paralelamente á la cumbre principal, corren por el término de Fuentes hasta cerca de Ólvega, y que se prolongan además en dirección opuesta bajo la vertiente del Moncayo por entre Ágreda y La Aldehuela hasta tocar el confín de Zaragoza, más allá del pueblo de Yozmediano. Forman además las extensas lomas que se alzan entre Ágreda y Muro, en la división de aguas al Queiles y al Añamaza, y las laderas de los cerros de Campestros y de San Blas, que descienden al

barranco de la laguna de Añavieja, á cuyo largo se les ve también, en las escarpas de ambas orillas, desde el pueblo que le da nombre hasta la jurisdicción de Débanos. Esta mancha jurásica descansa sobre las calizas liásicas de la sierra de Frentes y sobre el trías del Moncayo, sirviendo á su vez de apoyo á los depósitos miocenos que aparecen en las inmediaciones de la mencionada laguna, y á los vealdenses que se extienden en una gran parte de los términos de Ágreda y Vozmediano.

Al norte de Añavieja, en el camino de San Felices, vuelven á asomar en la superficie materiales jurásicos bajo las capas vealdenses que forman la cumbre del Pégado, en cuya vertiente oriental determinan otra mancha más pequeña que la anterior, separada de ella en la superficie por depósitos del sistema mioceno.

En el término de Aldealpozo asoman también capas jurásicas entre las liásicas que forman los cerros más inmediatos al despoblado de La Pica y las vealdenses que constituyen las alturas de la cordillera del Almuerzo, según una estrecha faja que pasa por dicho pueblo y se extiende por la falda de su monte, perdiéndose por un lado en el término de Calderuela, y por otro hacia Castellanos de la Sierra.

Por último, en las gargantas que, del puerto de Santa Inés y del collado de Las Viniegras, descienden á Montenegro de Cameros, el derrubio de los depósitos vealdenses ha puesto á la vista otros jurásicos en una mancha de perímetro muy irregular que se extiende en la parte occidental de aquel término, y se prolonga además hacia el interior de la provincia de Logroño.

Si la analogía en los depósitos jurásicos y liásicos de la provincia de Soria es la que se ha indicado, dicho se está que la composición de los primeros es esencialmente caliza, como lo es la de los segundos; y efectivamente no sólo sucede así, sino que también puede indicarse como un carácter general de las calizas jurásicas una coloración obscura más ó menos intensa, en relación con la cantidad de materia carbonosa que casi todas contienen. Pueden, sin embargo, distinguirse en ellas diferentes variedades, ya atendiendo á la mayor ó menor proporción en que en las mismas entra esa materia carbo-

nosa, ya porque además sean cuarciferas, en cuyo caso suelen ser duras y compactas y contener guijas y granos de cuarzo cristalino que resaltan en la superficie de la roca. Asimismo, otras muestran una textura lamelar ó sacaroidea; las hay constituídas por pequeños nódulos redondos ó elipsoidales en que la lente acusa la estructura oolítica; en ocasiones la roca se carga de arcilla y pierde su compacidad, haciéndose deleznable y llegando á convertirse en una marga carbonosa; y, finalmente, la estructura pizarreña, muy frecuente en las calizas jurásicas, llega á acentuarse de tal manera en las variedades muy arcillosas, que la roca toma entonces el carácter de una pizarra calífera y hasta el aspecto de un verdadero filadio. Toda esta diversidad de caracteres se observa principalmente en las calizas de la comarca de Ágreda, pues en las otras localidades, donde el sistema aparece, las compactas más ó menos carbonosas son las que suelen dominar.

En la misma comarca de Ágreda es también circunstancia muy característica de las calizas jurásicas la presencia en ellas de pirita de hierro bajo la forma de cristales cúbicos diseminados en su masa, algunos de los cuales llegan á tener hasta 2 centímetros de longitud. La descomposición de este mineral y las reacciones que ha producido y produce en el seno de la roca que los contiene, suelen determinar algunas ligeras alteraciones en la misma, que se hace más porosa y se impregna del óxido de hierro resultante. Á la descomposición de esas piritas debe atribuirse, según ya he consignado en otro lugar, la mineralización de las aguas de la fuente sulfurosa que brota en la dehesa de Ágreda.

Interestratificados á distintos niveles en las calizas jurásicas, aparecen algunos bancos de brechas calizas, areniscas y pudingas. Las brechas se componen de trozos angulosos de caliza liásica obscura y otros amarillentos y rosados de caliza magnesiana, envueltos en una masa también caliza y de aspecto sacaroideo. Las areniscas y pudingas están formadas de granos y guijarros de cuarzo, unidos por un cimento arcillo-sabuloso, alguna vez calífero, y por lo regular de poca consistencia. Las brechas aparecen siempre entre las hiladas

inferiores del terreno, aunque sin formar la base del mismo; las areniscas y pudingas, por el contrario, alternan con las calizas de los niveles superiores, que son las que con más frecuencia contienen guijas y granos de cuarzo.

En todas las localidades donde aparece descubierto el sistema se encuentran restos fósiles con más ó menos abundancia, aunque casi siempre en mal estado de conservación. Entre ellos, sin embargo, he podido reconocer los *Sphæroceras Gervilli*, Sow. sp., y *Parkinsonia Parkinsoni*, Sow. sp., en las inmediaciones de Ágreda; la *Rhynchonella inconstans*, D'Orb., en la base del cerro de San Blas, dentro del mismo término, y en el de Montenegro de Cameros; el *Pentacrinus bajocensis*, D'Orb., en las calizas de la cañada de Rosa, del mismo Ágreda, y en las del barranquillo de Peñas-Quemadas, de Añavieja, y un ejemplar de *Thamnastrea*, sp.? entre Aldealpozo y Valdegeña. Aunque de estos fósiles el segundo y el tercero se encuentran indistintamente en más de uno de los tramos inferiores de la formación jurásica, el primero y el cuarto son exclusivos del bayocense, que creo sea el único representante del sistema en la provincia.

El espesor que componen sus sedimentos en la comarca de Ágreda, que es donde ofrece mayor desarrollo, se aproxima á 250 metros, excediendo poco de 150 el que aparece visible en Aldealpozo y en Montenegro de Cameros.

De las noticias que dejo consignadas acerca de la composición petrográfica de este tramo, puede deducirse que en él han de escasear las substancias utilizables tanto como en el lías; y efectivamente, prescindiendo de algunas calizas compactas que suelen emplearse para la fabricación de la cal y en mampostería ordinaria, y que dan buen resultado en el afirmado de los caminos, ningún otro compuesto mineral se encuentra que pudiera ser objeto de especulaciones industriales.

DETALLES.

Manchón de Ágreda.—El camino de Ágreda á La Cueva de Beratón encuentra, á muy poca distancia de aquella villa, calizas bayo-

censes infrapuestas á capas vealdenses, concordantes con ellas é inclinadas 50° hacia el N. 10° O. La línea de separación entre unas y otras aparece muy clara en las vertientes septentrionales de los cerros de Valdepocés y de Los Morales, que se elevan por aquella parte sobre la derecha del Queiles, puesto que la coloración variada de las últimas contrasta con el tono obscuro y uniforme del suelo ocupado por las primeras. Entre éstas, ó sea las calizas bayocenses, se hallan intercalados en ese paraje algunos bancos de areniscas y pudingas muy deleznables, carácter que las distingue de las rocas de igual naturaleza que forman las hiladas inferiores vealdenses.

A lo largo del camino mencionado, las calizas jurásicas persisten hasta cerca de la cumbre de la sierra de Fuentes, conservando con muy corta diferencia el mismo arrumbamiento, aun cuando variando sus inclinaciones, siempre menores que en las cercanías de Ágreda. En toda aquella vertiente las capas son de muy poco espesor, de superficie muy desigual y aparecen grietadas con mucha irregularidad, siendo frecuente encontrar en sus lisos y hendeduras costras de toba grosera y deleznable, formada sin duda por las aguas, que en su circulación por el terreno disuelven el carbonato de cal y lo depositan después en los huecos que encuentran á su paso. Entre las calizas se intercalan además lechos de margas obscuras y carbonosas, que alguna vez han hecho suponer equivocadamente la existencia de combustible aprovechable en aquel terreno.

La Aldehuela de Ágreda está situada sobre calizas, en su mayor parte pizarreñas, que en aquellas inmediaciones aparecen muy trastornadas, con algunos pliegues y cambios bruscos de dirección, por más que en la subida al Moncayo vuelvan á recobrar su buzamiento hacia el N. para apoyarse sobre las rocas triásicas de esta cordillera.

La estructura pizarreña de las calizas bayocenses persiste en las crestas y cerrillos que se extienden desde La Aldehuela hasta Vozmediano, en cuyo término la mancha jurásica se estrecha considerablemente hasta reducirse á una anchura de un quilómetro. El célebre Manadero de Vozmediano, cuyas aguas forman por sí solas casi todo el caudal del Queiles, nace en esas calizas, que en el sitio citado están

levantadas 40° sobre la horizontal con buzamiento hacia el N. 10° E.

Al sudeste del Manadero las capas jurásicas se ocultan bajo los depósitos diluviales que se extienden al pie de la vertiente aragonesa del Moncayo, y no vuelven á aparecer en la provincia de Soria sino en un espacio muy reducido, junto á la casa de guardas de Agramonte, siempre recostadas sobre los flancos de aquella cordillera.

La discordancia estratigráfica de las rocas jurásicas con las del lías aparece muy visible en la vertiente septentrional de la sierra de Fuentes, á lo largo de la cual muestran aquéllas una tendencia constante á orientarse de NO. á SE. con inclinación más ó menos pronunciada hacia el primer cuadrante, mientras que las liásicas sobre que descansan dirigen su buzamiento entre el N. y el NO. El pueblo de Fuentes está situado sobre calizas bayocenses obscuras más ó menos arcillosas y pizarreñas, las cuales forman también los cerros y collados que, unidos á la falda de la sierra, se elevan dentro de su término. La misma composición petrográfica muestra el terreno que se extiende hacia el oeste en dirección á Ólvega; pero ya en frente de esta villa, en la bajada á la vega de Moranas, empiezan á verse calizas azuladas y compactas en capas de bastante espesor, y poco después, alternando con ellas, bancos gruesos de brechas cerca del contacto con las capas del lías.

Al sudeste de Ágreda, en las laderas inmediatas á la dehesa boyal, se hallan también, bajo las capas vealdenses, calizas jurásicas, arrumbadas unas y otras con inclinación de 30° hacia el N., y asociadas estas últimas con areniscas arcillosas y conglomerados silíceos. Entre las calizas se ven algunas muy duras y compactas, cargadas de granillos de cuarzo, las cuales contienen además artejos de crinoides. Siguiendo desde ahí la dirección del camino de Ólvega, se pisan constantemente asomos de capas bayocenses que, con los mismos caracteres y próximamente con la misma orientación que en las faldas de la sierra de Fuentes, se extienden hasta cerca de aquella villa, donde la presencia, entre las hiladas inferiores del tramo, de bancos de brechas calizas interrumpe la monotonía habitual del suelo.

Más al norte, en las lomas que se elevan desde Ágreda hasta Muro

en la divisoria del Queiles y del Añamaza, se observa un cambio en el arrumbamiento de las capas jurásicas que, perdiendo poco á poco su inclinación, acaban por presentarse horizontales en algunos sitios, apareciendo después con buzamiento hacia el SE. en las caídas á la laguna de Añavieja. En el término de Muro y también junto á Conejares cubren á las rocas de este sistema, en estratificación concordante con ellas, unos manchoncitos de pudingas y areniscas cloríticas, iguales por sus caracteres y composición á las que se hallan en Ágreda y en la cumbre de Los Campestros, y que, como más adelante haré observar, representan las hiladas inferiores de la formación vealdense.

Entre Ágreda y Muro se ven en el camino mismo algunas zonas de calizas arcillosas pizarreñas y verdaderas pizarras calíferas, tan hojosas que á primera vista pudieran confundirse con los filadios de los terrenos paleozóicos, haciendo aún más completa esta semejanza los fuertes pliegues y trastornos que, siquiera sean meramente locales, se observan en ellas.

Frente al parador de La Laguna, en las laderas que se elevan á la izquierda de la carretera de Soria, asoman calizas bayocenses bajo las pudingas vealdenses que cubren la parte alta de las lomas de Muro y Conejares. Algunas de estas calizas son duras, compactas, de color azulado; suelen contener guijas de cuarzo y forman bancos potentes, de los que saca abundante material con destino al firme de dicha carretera; otras son de color más obscuro, fétidas y de aspecto granudo, en que se revela la estructura oolítica; é intercaladas entre ellas aparecen, como en las inmediaciones de Ágreda, algunas capas de conglomerados y areniscas más ó menos consistentes. La dirección de los estratos jurásicos en aquel paraje es próximamente de NE. á SO., con buzamiento hacia el segundo cuadrante y con inclinaciones que no exceden de 30°.

Mucho mayor desarrollo muestran los materiales bayocenses en los cerros de Campestros y de San Blas, donde forman casi toda la extensión de las vertientes á la laguna de Añavieja, no bajando de 150 metros el espesor visible de aquel gran conjunto de calizas obscuras,

contado desde la base de los mismos cerros hasta las capas vealdenses que coronan sus cimas. En frente de Añavieja los barrancos y arroyadas que de dichas alturas descienden á la laguna descubren en su fondo las brechas calizas de las hiladas inferiores del tramo, y en aquellas mismas vertientes asoman también las areniscas y conglomerados de cimento arcilloso que acompañan á las calizas cerca de su contacto con las capas vealdenses.

Al pie del cerro de San Blas, en el barranquillo de Peñas-Quemadas, las calizas bayocenses son de color muy obscuro, forman estratos muy delgados y muestran también en sus lisos numerosos restos de crinoides. Debajo de ellas aparecen, en los tajos del borde de la laguna, otras del mismo tramo muy arcillosas, de color negro y muy cargadas de materias carbonosas; caracteres que han dado origen al nombre con que se designa aquel paraje.

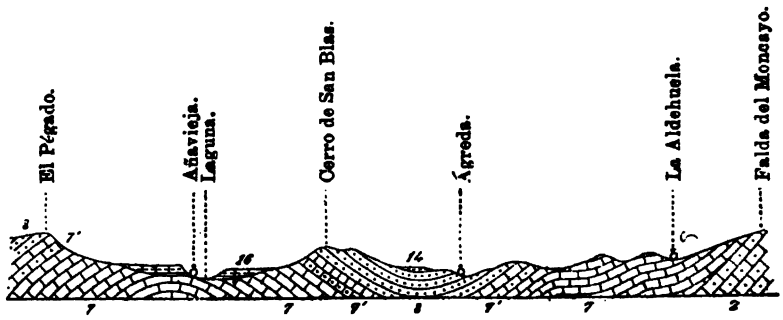
En el camino de Ágreda á San Felices se ven, bajo la falda oriental del cerro de San Blas, calizas jurásicas arcillosas que alternan con algunas capas de areniscas, conteniendo numerosos restos fósiles, en su mayor parte indeterminables, y forman, por desagregación, una tierra de color ceniciento obscuro, que contrasta con el rojo amarillento de los materiales terciarios que allí se les sobreponen.

En Añavieja el tramo bayocense, representado por capas de caliza azul obscura, bastante compacta, arrumbadas de E. á O. próximamente, con inclinaciones de pocos grados hacia el S., sirve de asiento á una meseta pequeña terciaria que domina al pueblo por la parte septentrional, y esas mismas capas, que forman por aquellas inmediaciones los escarpados peñascos á cuyo abrigo se halla situada la ermita de Nuestra Señora de Sopeña, se continúan hacia levante por el borde septentrional de la laguna hasta más abajo de la presa, donde se ocultan bajo sedimentos miocenos.

Manchón del Pégado.—En la vertiente oriental del Pégado, todo el espesor que allí se descubre del tramo jurásico está constituído casi exclusivamente por calizas pizarreñas obscuras, arrumbadas, con cortas variaciones, de N.NE. á S.SO., é inclinadas unos 36° hacia el cuarto cuadrante, las cuales se desagregan con gran faci-

lidad, originando un suelo muy semejante por su aspecto al que resulta de la descomposición de los filadios paleozóicos.

Figura 11.



2.—Areniscas micáferas y pizarreñas triásicas.
7.—Calizas arcillosas y silíceas } bayocenses.
7'.—Areniscas y pudingas..... }
8.—Pudingas y areniscas micáferas y cloríticas vealdenses.
14.—Arcillas y areniscas..... } miocenos.
16.—Conglomerados y calizas }

La figura 11, que representa un corte desde El Pégado hasta las faldas del Moncayo, pasando por Añavieja, Ágreda y La Aldehuela, da una idea general de la disposición que en su conjunto ofrecen las capas jurásicas en los dos manchones que acabo de considerar.

Faja de Aldealpozo.—En Aldealpozo asoman, en los desmontes de la carretera de Navarra y en las calles mismas del pueblo, unas calizas compactas y de color obscuro, que forman capas de 30 á 40 centímetros de espesor, en estratificación muy regular y con inclinación media de 30° hacia el N.NE., y esas calizas bayocenses, que asimismo aparecen más arriba del pueblo, en una gran parte de la altura de su monte, en alternación con areniscas y conglomerados, se extienden á lo largo de la vertiente de este monte, por un lado hacia el término de Calderuela y por otro hacia Valdegeña, donde se ocultan bajo los depósitos superficiales de la vaguada del Rituerto. Al sur de Aldealpozo esas rocas se ocultan también bajo el suelo de acarreo de la veguilla que allí comienza, en la que se abrió en tiempo inmemorial el pozo que surte de agua potable al vecindario y que

penetra, á la profundidad de 12 metros, en los bancos de brecha de las hiladas inferiores del tramo.

Mancha de Montenegro de Cameros.—De color obscuro, y más ó menos compactas y arcillosas, son también las calizas jurásicas que en la parte occidental del término de Montenegro de Cameros aparecen á lo largo del barranco que desciende del collado de Las Viniegras, en cuyas márgenes se ven aquéllas en posición casi horizontal ó con inclinación de pocos grados al E. 20° N., y cortadas en algunos sitios por altísimas escarpas. Montenegro se halla situado en una empinada ladera sobre materiales vealdenses, cerca del contacto de éstos con las calizas jurásicas que asoman por bajo en las orillas del arroyo de San Millán. En la subida al puerto de Santa Inés se ven igualmente á poca distancia del pueblo las rocas bayocenses que, desde el collado referido, se extienden todavía por aquella vertiente, formando ahí bancos de gran espesor de calizas compactas, inclinados 30° al S. 16° E., en alternación con margas carbonosas pizarreñas.

SISTEMA INFRACRETÁCEO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES

DE LOS DEPÓSITOS.

La serie de cordilleras que determinan la divisoria entre las cuencas del Duero y del Ebro, desde la sierra Cebollera hasta el puerto del Madero, está constituida por un potente depósito de rocas, en su mayor parte detríticas, representadas principalmente por pudingas, areniscas y arcillas, muy variables en sus caracteres y composición mineralógica, entre las cuales se intercalan á distintos niveles algunas hiladas de caliza. Este conjunto de rocas se extiende además con gran desarrollo á uno y otro lado de la mencionada divisoria, penetrando por la vertiente al Ebro en la provincia de Logroño, en la que ocupa una considerable superficie, y llegando en la cuenca del Duero hasta más allá del paralelo de la capital soriana. Descansa este depósito indistintamente sobre capas del lías ó del tramo bayocense; y si bien hacia el confín oriental de la provincia, en los términos de Ágreda y Débanos, lo cubren conglomerados miocenos, más á poniente se apoyan sobre el mismo, en diferentes parajes, las arcosas que constituyen la zona inferior del tramo cenomanense, así como sustenta, todavía más al oeste y al noroeste, rocas urgoaptenses.

Aunque sin representar gran diversidad de especies, suelen encontrarse en las sucesivas hiladas del referido depósito restos fósiles correspondientes á los géneros *Planorbis*, *Valvata*, *Paludina*, *Physa*, *Melania*, *Unio*, etc., que acusan evidentemente una formación de agua dulce ó á lo sumo salobre en algún punto; circunstancia que, unida á la posición estratigráfica de aquél, hace deba considerársele

como un representante del grupo de Purbeck ó del vealdense, ó acaso de los dos, si, contra la razonada y autorizada opinión de los geólogos alemanes Dunker [1], Struckmann [2], etc., se admite con los ingleses y franceses la independencia entre uno y otro.

Por mi parte, dado el espesor de unos 800 metros que el depósito en cuestión mide en la región que considero, algo mayor que el del conjunto de los tramos de Purbeck y vealdense en las dos comarcas clásicas en que se conocen asociados (isla de Purbeck en Inglaterra, y macizo del Deister en Hanover), donde esas asociaciones alcanzan cuando más los de 724 y 653 metros respectivamente, y dada también la analogía de los fósiles que he obtenido, unos con los del Purbeck y otros con los del Weald de otras procedencias, no me repugnaría la idea de admitir que efectivamente se hallen en nuestra provincia representados los dos, siempre que también se admitiese, con los geólogos alemanes poco há citados, que no son sino subtramos de una misma formación; pero aun así, siquiera sea provisionalmente, doy de preferencia el nombre de vealdense para el conjunto, en atención á que, tanto por la independencia geográfica con que éste aparece respecto á los representantes de las hiladas jurásicas superiores de nuestra Península, hasta ahora sólo reconocidas en las comarcas del sur, como por la circunstancia de que, no sólo en la provincia de Soria, sino que también en la de Santander, sirve de apoyo á sedimentos urgoaptenses, sus relaciones parecen ser más directas con el sistema infracretáceo, en el cual lo incluyo, que con el jurásico; suponiendo, con la mayoría de los geólogos, que la formación vealdense no es más que el equivalente lacustre y fluviomarino del tramo neocomiense tal como hoy se considera.

Así lo hice también en otro trabajo que redacté en colaboración de mi amigo D. Rafael Sánchez Lozano, relativo al mismo depósito [3], manifestando entonces que no éramos los primeros en señalar

(1) *Monographie der Norddeutschen Wealdenbildung*, 1846.

(2) *Die Wealdenbildungen der Umgebung von Hannover*, 1880.

(3) *La formación vealdense en las provincias de Soria y Logroño:* BOLETÍN de la Comisión del Mapa geológico, tomo XII, pág. 109.

una formación de agua dulce al nivel estratigráfico de que se trata, pues ya se habían citado en 1876 análogos materiales en algunos puntos de la provincia de Santander, primero por D. Augusto González de Linares [1] é inmediatamente después por este mismo señor y D. Salvador Calderón y Arana [2].

Mas he de confesar ahora que con los datos que hasta hoy poseo me sería imposible establecer un paralelismo riguroso entre las diferentes zonas que luego consideraré en el depósito á que me refiero y las que abrazan los que en otras partes le sean sincrónicos; lo cual pienso ha de ser siempre muy difícil, porque, como ya he dicho hace poco, la fauna de ese depósito resulta hasta el presente muy pobre en especies, y sólo con gran duda pudiera señalarse identidad entre alguna de éstas con otras de las que se han descrito procedentes de localidades extranjeras; debiendo atribuirse, en mi concepto, esta última circunstancia, más bien que al mal estado de conservación en que generalmente se encuentran las de nuestro país, condición que entorpece mucho el estudio de sus caracteres peculiares, á que se trata de organismos que vivieron en cuencas circunscritas, más ó menos extensas, separadas unas de otras por distancias considerables y aun completamente independientes, en las cuales constituyeron otras tantas faunas locales dotadas cada una de su aspecto particular y propio.

Dejando, pues, estas consideraciones, y advirtiendo antes de pasar adelante que las investigaciones practicadas con posterioridad á la publicación del trabajo ejecutado en colaboración del Sr. Sánchez Lozano, me ha permitido extender los límites del vealdense á expensas de las hiladas que en aquél suponíamos jurásicas, veamos cuál es la distribución de ese importante depósito en el territorio de mi estudio.

Desde luego, la gran mancha de esa formación, que se extiende por la zona fronteriza de las provincias de Soria y Logroño, ocupa en

(1) *Anales de la Sociedad española de Historia natural*, tomo V, pág. 25 de las Actas, 1876.

(2) Idem id. id., tomo V, pág. 83 de las Actas, 1876.

la primera casi toda la región montañosa septentrional, pudiendo circunscribir aproximadamente los límites de esa porción soriana con una línea que, partiendo del confín oriental á levante del pueblo de San Felices, recorra la divisoria de los ríos Alhama y Añamaza hasta cerca de Trébago, cruce la sierra del Madero junto al puerto del mismo nombre y continúe hacia el N. bajo las vertientes occidentales de esa sierra y las del Almuerzo y de Castilfrío, pasando por junto á Valdegeña, Nieva, Cortos, Aldealices y Almajano, para dirigirse desde aquí hacia el O. ciñendo las derivaciones de las sierras de Oncala y de Alba; atraviese el río Tera cerca de Espejo, y siga hacia el S. bajo las escarpas de La Calvilla de Chavaler rodeando luego los contrafuertes orientales de la sierra Carcaña, hasta llegar al pueblo de Dombellas; pase después á la orilla opuesta del Duero y, marchando paralela al curso de este río por los términos de Pedrajas, Herreros y Abejar, suba hasta el paraje llamado La Retuerta del Ebrillos, volviendo, finalmente, hacia el NO. por cerca de Vinuesa, Sotillo y Molinos de Razón á encontrar el lindero de Logroño en la cumbre de sierra Tabanera junto á la peña de Sancho Zanarrio. Quedan, pues, incluidas dentro de ese contorno las sierras de Montesclaros, de Alba, de Oncala, de Castilfrío, del Almuerzo, de Alcarama, del Hayedo y de Hostaza, casi toda la del Madero, las cuencas del Cidacos, Linares y Alhama y los valles del Tera y de Valdeavellano; pero he de añadir, sin embargo, que no toda el área circunscrita del modo dicho se halla ocupada exclusivamente por materiales vealdenses, pues dentro de ella quedan comprendidos también los depósitos cuaternarios de los valles del Tera, de Valdeavellano y de Hinojosa, y además en las alturas del puerto de Piqueras se encuentra una mancha constituida por bancos de pudingas y areniscas que, como luego indicaré, deben referirse al tramo urgoaptense.

Rocas vealdenses asoman asimismo en las inmediaciones de la capital á lo largo de una faja que desde el barrio de Las Casas se extiende, pasando á poniente de la ermita de Santa Bárbara, por la cuenca alta del Golmayo y el término de Carbonera, interrumpida en

un corto espacio por el manto diluvial que cubre el llano de La Verguilla. Aunque esta faja aparezca en la superficie separada de la mancha anterior, es indudable que se enlaza con ella bajo los aluviones de la vaguada del Duero.

Del mismo modo, una gran parte del suelo de Montenegro de Cameros está formado por sedimentos vealdenses, que son la continuación de los que se extienden en las comarcas limítrofes de la provincia de Logroño, y vuelven á penetrar en la de Soria por aquellos confines.

En Fuensaúco asoman también en un espacio poco mayor de 30 hectáreas, comprendido entre el pueblo y la carretera de Navarra.

Á la formación vealdense refiero igualmente otro depósito de capas detríticas y calizas que aparecen en el pueblo de Tajahuerce, entre las rocas liásicas y las arcosas cenomanenses de la sierra de La Pica.

La villa de Ágreda y el pueblo de Vozmediano están situados en otra mancha vealdense que desde los cerros de Campestros y de San Blas, inmediatos á la laguna de Añavieja, llega, bajo la vertiente septentrional del Moncayo, hasta el confín de la provincia de Zaragoza, donde la ocultan sedimentos miocenos y diluviales (1), y más

(1) Parece natural que las capas vealdenses no se terminen bruscamente en el límite mismo de la provincia de Zaragoza, sino que se internen en ella cubiertas por el manto diluvial que ocupa los llanos de San Martín de Moncayo, bajo la vertiente oriental de esta cordillera; mas no debe ser, sin embargo, grande la extensión que alcancen en el territorio aragonés, pues á poca distancia de dicho límite, en los alrededores de Trasmoz, se ven rocas miocenas descansando directamente sobre jurásicas.

Cuarenta quilómetros más al sudeste, en las inmediaciones de Ricla, he reconocido un asomo de capas de areniscas, arcillas y calizas cuyos caracteres especiales no dejan duda, acerca de su identidad, con las que forman algunas hiladas vealdenses en la provincia de Soria. Las calizas muestran, como aquí, indicaciones de gasterópodos, y en las areniscas y arcillas se ven cristales de pirita de hierro; mineral que, según luego haré notar, es frecuente en las rocas de dicha formación. El Sr. Donayre, en la *Descripción física y geológica de la provincia de Zaragoza*, págs. 79 y 83, hace mención especial de estas capas, que por su situación estratigráfica, superior á las liásicas, con las cuales aparecen sensiblemente concordantes, supone también incluídas en el sistema infracretáceo.

ó menos separados de ella se ven además por aquella parte algunos retazos de la misma formación en los términos de Muro, Conejares y Ólvega.

En el de Débanos muéstranse, á lo largo del barrranco del Añamaza, las rocas del repetido tramo, por denudación de las miocenas á que sirven de base, en una estrecha faja que se prolonga hacia la provincia de Logroño; asoman también en distintos sitios de la comarca de los pinares, pero siempre en espacios muy reducidos y á consecuencia asimismo de la denudación sufrida por las pudingas y areniscas urgoaptenses á que allí dan asiento; y, finalmente, en San Leonardo y Talveila ocupan otra faja estrecha y discontinua que se interpone entre calizas del lías y las mencionadas pudingas urgoaptenses.

En resumen, la extensión total que el depósito vealdense ocupa en la provincia no baja de 2043 quilómetros cuadrados.

Sus materiales descansan sobre las calizas cavernosas superiores del trías en Fuensaúco; sobre liásicas en la sierra del Madero, en la cuenca del Merdancho, en las inmediaciones de la capital, en San Leonardo y en Talveila, y sobre las del tramo bayocense en Ágreda, en Vozmediano, en Aldealpozo y en Montenegro de Cameros. Á su vez sirven de base, como más arriba queda indicado, ya á las pudingas urgoaptenses de la comarca de los pinares y de la dehesa de Valomadero; ya á las arcosas cenomanenses de las sierras de La Pica, de Frentes y de Cabrejas, con las cuales se les ve en contacto en los términos de Tajahuerce, de Herreros y de Abejar; ya á los conglomerados miocenos de Ágreda y de Débanos; ya, finalmente, á los depósitos diluviales del sur de Vozmediano, junto á los confines de Zaragoza.

Las pudingas, areniscas, margas y calizas que entran en la constitución del depósito vealdense presentan gran diversidad de caracteres, tanto en lo que se refiere á su textura como á su composición. La presencia en esas rocas de substancias accidentales, como óxido de hierro, clorita, mica y productos carbonosos de origen orgánico, de que casi siempre y con mayor ó menor abundancia se hallan im-

preguadas, les comunican colores vivos y variados con tintas rojizas, verdes, negras y amarillentas, lo cual da un aspecto abigarrado á algunas zonas de esta formación.

Sus capas son generalmente delgadas; rara vez llegan á adquirir un metro de espesor, y en casi todas se observa más bien una marcada tendencia á la estructura pizarreña.

Las areniscas toman á menudo el carácter de verdaderas cuarcitas, y con frecuencia las atraviesan vetas y filones cuarzosos; en ocasiones se cargan con abundancia de mica y de clorita, y entonces se asemejan por su aspecto exterior á ciertas rocas metamorfoseadas de las formaciones estrato-cristalinas y paleozóicas.

Las arcillas y margas suelen contener partículas finas de mica, y ofrecen una estructura pizarreña tan acentuada que muy bien pudieran confundirse á primera vista con filadios de terrenos de transición, sobre todo las variedades cargadas de materia carbonosa; circunstancia que, lo mismo que la acabada de señalar para algunas areniscas, contribuye á que ciertas hiladas vealdenses presenten aspecto de una antigüedad mayor que la que les corresponde.

Las calizas son ordinariamente muy compactas, de estructura unida, duras y más ó menos silíceas; en ellas es frecuente la coloración gris cenicienta ó azulada, que á veces llega á ser negra por la mezcla de materias de origen orgánico, en cuyo caso suelen ser fétidas; pero las hay también de color amarillo verdoso, y otras, que lo tienen claro, son algo magnesianas, de estructura tabular y muy quebradizas.

Como elementos accesorios se encuentran además, acompañando á las rocas mencionadas, yeso, galena y pirita de hierro, sin que ninguna de estas substancias ofrezca verdadera importancia industrial. Únicamente la primera es objeto de aprovechamiento, aunque en reducida escala.

Pero he de advertir desde luego que todos esos elementos geognósticos no se asocian de cualquiera manera en la formación vealdense, sino que, considerada ésta en su conjunto, puede establecerse en ella una división en cinco zonas, tomando en cuenta la natu-

raleza y el orden de superposición de los diversos materiales que la componen; división que, aun cuando sólo tenga un alcance local y esté basada principalmente en consideraciones petrológicas, no deja de ofrecer también cierta armonía con la repartición de los fósiles que el depósito encierra, pues si bien algunos de los géneros á que esos pertenecen se hallan indistintamente en cualquiera de las zonas sucesivas, hay otros que sólo aparecen á determinados niveles, lo cual debe atribuirse á que los repetidos cambios en la naturaleza de las aguas en que se depositaron aquellos variados sedimentos debian influir necesariamente en las condiciones vitales de las mismas, permitiendo la existencia de unas formas orgánicas con preferencia á otras.

Dichas zonas, términos ó divisiones, á cada una de las cuales designaré en adelante con la letra con que aquí las señalo, se suceden, á partir de la inferior, en el orden siguiente:

A. Forman la base del grupo vealdense unos bancos de pudingas y areniscas, de cimento siliceo á veces algo calífero y feldespático, sobre los que descansa una serie de capas alternantes de areniscas cloríticas, siliceas ó arcillosas, arcillas térreas ó pizarreñas de variada coloración, calizas obscuras ó amarillentas y margas carbonosas. El espesor de este conjunto no baja de 120 metros. En él son muy escasos los restos fósiles, y solamente he visto algunos ejemplares de los géneros de *Physa* y *Paludina.*

B. Á esa división, esencialmente detrítica, se sobrepone otra formada por capas delgadas de calizas hojosas, á veces pizarreñas, algo magnesianas, de colores claros ó negro-azulados, á las que en ocasiones se asocian bancos y lechos de margas yesíferas. Dichas calizas son de grano fino y muy quebradizas; se deshacen con gran facilidad en lajas de pocos milímetros de espesor, y al andar sobre los torronteros que por su desagregación forman en las pendientes y barrancos, suenan como fragmentos de vajilla. Á veces, sin embargo, se intercalan entre ellas algunas capas de estructura compacta; pero su espesor nunca excede de 40 centímetros y casi siempre presentan un aspecto fajeado, paralelamente á la estratificación; carácter que aparece visible, sobre todo en la fractura transversal. El

espesor de esta zona de calizas es muy variable en las distintas localidades donde se halla al descubierto, pudiendo calcularse por término medio en 200 metros. Únicamente son fosilíferos sus estratos superiores, en los cuales se encuentran numerosos restos correspondientes al género *Melania* y á una especie de lamelibranquio que quizá deba referirse al *Dreyssena* (1).

C. Sobre la zona *B* descansa una nueva serie esencialmente detrítica, que comienza por unos bancos de arenisca clorítica, arcillas y pizarras muy ferruginosas, á que después se asocian otras areniscas de color pardo, ya arcillosas y tiernas, ya silíceas y micáferas, en alternación con pizarras y margas carbonosas y con algunas capas de caliza negra ó gris azulada, que van siendo cada vez más abundantes hacia los niveles más altos de la división. El espesor de este conjunto de sedimentos es próximamente de 300 metros. Aunque sólo en un corto número de localidades, son bastante frecuentes los fósiles, tanto en las areniscas pardas arcillosas, como en las calizas y margas obscuras, si bien el número de especies, pertenecientes todas á los géneros *Paludina* y *Unio*, es muy reducido.

D. Desarróllase encima otra zona formada exclusivamente por calizas que casi siempre son de color gris azulado, y con menos frecuencia negras, ya silíceas y muy duras, ya carbonosas y fétidas, dispuestas en bancos bastante gruesos que suman en total un espesor de cerca de 100 metros. Contienen restos fósiles de los géneros *Planorbis*, *Valvata*, *Paludina* y *Physa*.

E. Termina la serie de los depósitos vealdenses con uno en que alternan areniscas silíceas, pudingas y arcillas rojas y verdosas, interponiéndose entre estas últimas varios lechos de areniscas arcillosas abigarradas y micáferas. Algunas capas discontinuas de calizas obscuras, idénticas á las de la zona *D*, y en las que se encuentran también restos de gasterópodos, se intercalan asimismo en esta división detrítica, cuyo espesor total se aproxima á 90 metros.

(1) Sólo con cierta reserva puedo mencionar la existencia de este género fósil en los depósitos vealdenses, pues hasta ahora no se ha encontrado sino á partir de las formaciones terciarias.

Las capas vealdenses se presentan estratificadas con regularidad, se hallan poco trastornadas, sus inclinaciones son relativamente débiles y casi nunca se las ve levantadas más allá de 45°. En las vertientes al Duero se arrumban con buzamiento general hacia el tercer cuadrante, cambiando más ó menos rápidamente su inclinación al sentido opuesto al pasar á la cuenca del Ebro, acusando, por consiguiente, la existencia de un eje anticlinal próximamente paralelo á la dirección media de la divisoria, cuya marcha puede observarse claramente á lo largo de las vertientes orientales de las sierras del Almuerzo, de Oncala y de Montesclaros.

No obstante su estratificación poco trastornada, la formación vealdense origina un suelo sumamente quebrado y desigual; lo que se debe principalmente á la enérgica corrosión que en sus sedimentos han ejercido las aguas torrenciales, cuya acción favorecen por un lado la naturaleza de los mismos, y por otro su estructura en capas de poco espesor, atravesadas casi siempre por numerosas grietas transversales que facilitan su desagregación. Las cordilleras que forma muestran de ordinario en sus cumbres extensas lomas ó redondeados cabezos, limitados por laderas uniformes y siempre con pendientes sumamente rápidas; ábrense en ellas un sinnúmero de barrancos, cuyas frecuentes avenidas van lentamente excavando sus márgenes, á la par que determinan desprendimientos más ó menos considerables, y de ese modo los efectos de la denudación se hacen muy perceptibles aun en periodos de tiempo relativamente cortos.

No en todas las localidades ocupadas por el vealdense se ofrece completa la serie de sedimentos que le constituyen. Como consecuencia de las circunstancias topográficas en que éstos se depositaron, se observa que sus distintas hiladas, á partir de las inferiores, se van presentando sucesivamente en contacto con las formaciones más antiguas sobre que descansan; y así sucede que mientras en la parte oriental los barrancos de los ríos Cidacos y Linares surcan el depósito en una profundidad considerable sin descubrir las capas de la base, hacia la parte de poniente va disminuyendo el espesor del mismo, y ya en las inmediaciones de la capital, en la comarca de

los pinares, y en Montenegro de Cameros los estratos superiores se apoyan directamente sobre los liásicos y bayocenses. Este decrecimiento en el espesor se hace tan perceptible, aun en localidades relativamente poco distantes una de otra, que sólo puede explicarse suponiendo que el depósito vealdense se formó en una cuenca profunda y rodeada de rápidas vertientes. Dicha cuenca debió tener su desagüe por el nordeste, hacia cuyo rumbo alcanzan mayor desarrollo los materiales en ella acumulados.

Aparte de todo esto, se observa en la región del noroeste de la provincia, y también á poco más de 5 quilómetros á igual rumbo de la capital, que entre las hiladas superiores del depósito vealdense y unas arcosas que en esos parajes representan las que habitualmente forman la base del tramo cenomanense, se intercala otro depósito de más de 200 metros de espesor, constituído por bancos gruesos de pudingas y areniscas groseras, y que por sus caracteres difiere en general notablemente de los dos que lo comprenden.

Este nuevo conjunto de rocas detríticas, que se extiende principalmente por la comarca de los pinares, alcanzando las cumbres de las sierras de Urbión y de La Demanda, no dejó de observarse por los Sres. de Verneuil y de Lorière, cuando en 1853 visitaron esta parte de España [1], quienes, á falta de datos paleontológicos, lo incluyeron en el tramo cenomanense, sin duda por la aparente concordancia de estratificación que ofrece con las arcosas que se le sobreponen.

No creo, sin embargo, que deba ser así, y, dejando otras consideraciones en apoyo de mi opinión, me limitaré á indicar que, sobreponiéndose también en la provincia de Santander á las hiladas vealdenses un depósito detrítico análogo al de que hablo, hacia la parte superior del mismo se intercalan allí, según recientes observaciones de los Sres. Puig y Sánchez Lozano [2], diferentes capas de caliza que contienen fósiles urgoaptenses.

(1) *Bull. de la Soc. géol. de France*, sér. 2e, tomo XI, pág. 661.

(2) *Datos para la Geología de la provincia de Santander:* BOLETÍN de la Comisión del Mapa geológico, tomo XV, pág. 249.

Parécenme, pues, lógico admitir que aquél á que me refiero no es otra cosa que un depósito litoral correspondiente al tramo urgoaptense, cuyos sedimentos marinos, compuestos también casi exclusivamente de materiales detríticos, cubren grandes superficies más al norte, en las provincias de Álava y de Guipúzcoa, como ha demostrado en las Memorias respectivas á ellas el Sr. Adán de Yarza.

En la de Soria, las rocas que considero urgoaptenses forman un manchón de superficie considerable y otros dos mucho más reducidos. Las cumbres de las sierras de Urbión y Cebollera, por el norte; la faja liásica de San Leonardo, y una línea que á continuación de la misma y con igual dirección llega hasta cerca de Muriel de la Fuente, por el sur; y por levante otra línea muy sinuosa que desde el término de ese pueblo se dirija al de Molinos de Duero, pasando á poniente de Muriel Viejo, Cabrejas y Abejar, y cruce después el valle de Santa Inés, al norte de Vinuesa, para ir á terminar en la *peña* de Sancho Zanario, en la cima de la sierra Cebollera, limitan en territorio soriano el primero de esos manchones, que próximamente coincide con la comarca forestal de los pinares, pero que además se interna por poniente en la provincia de Burgos.

Comprende, pues, esa mancha la cumbre y vertientes de la sierra de Urbión y la parte occidental de las de La Cebollera; las sierras del Castillo, de Duruelo, de La Umbría y del Resomo; los valles de Covaleda y de Santa Inés; la porción superior de la cuenca del Razón, y los pinares de Navaleno, San Leonardo, Casarejos, Talveila, Cabrejas y Abejar.

Desde el confín de la provincia de Burgos, al noroeste de San Leonardo, hasta Talveila, las rocas urgoaptenses descansan sobre las calizas liásicas de la faja poco há mencionada, excepto en algún trecho al noroeste de ese último pueblo, en que asoman hiladas vealdenses, á la cual formación corresponden también las que dan apoyo á aquellas rocas en todo lo demás del perímetro soriano de la mancha que considero, mientras que las mismas urgoaptenses sustentan á las cenomanenses en Muriel, Cabrejas y Abejar.

Al nordeste de ese gran manchón, á que denominaré de Los Pinas

res, en la cumbre del puerto de Piqueras y en los cerros inmediatos de La Hoya Honda y de La Gargantilla, el primero en el extremo oriental de la sierra Cebollera y el segundo en el occidental de la de Hostaza, forman una faja sobrepuesta al depósito vealdense unas rocas detríticas que, por sus caracteres, considero deben referirse también al tramo urgoaptense; y, finalmente, la tercera mancha constituida por este mismo tramo se halla á poca distancia á poniente y al noroeste de la capital, ocupando parte de los términos de Fuentetoba, Toledillo y Pedrajas, formando, por consiguiente, gran parte del suelo de la dehesa dé Valonsadero. Las hiladas cenomanenses de la sierra de Fuentes se apoyan sobre las urgoaptenses de esa última mancha.

Los materiales de ese tramo en nuestra provincia ofrecen muy poca variedad. Las pudingas están formadas por guijarros generalmente de cuarzo blanco, y con menos frecuencia de cuarcita, cuyo tamaño no excede del de un huevo de paloma, unidos por un cimento silíceo ó arcillo-sabuloso de color térreo y alguna vez teñido por óxidos de hierro.

Las areniscas son en su mayor parte de grano grueso ó mediano, ya duras y consistentes, ya también arcillosas y deleznables, y suelen contener guijas de cuarzo, lo cual establece frecuentes tránsitos entre ellas y las verdaderas pudingas. Dominan en ellas las tintas claras, amarillentas ó agrisadas, y á veces presentan zonas impregnadas de materia ferruginosa que les da una gran coherencia. A las mismas se asocian, aunque pocas veces, algunos lechos delgados de samita.

Entre las areniscas suelen encontrarse algunas que reunen buenas condiciones para la labra: construídas con ellas se ven elegantes fachadas en varias casas de Vinuesa y Molinos de Duero, y gran parte de la piedra de cantería empleada en las edificaciones de cierta importancia en la capital procede también de los bancos de arenisca que asoman en la inmediata dehesa de Valonsadero.

Los estratos urgoaptenses, á veces de gran espesor, se muestran por lo regular muy poco dislocados, y en ocasiones sensiblemente

horizontales en grandes espacios, sin que en ningún caso exceda su inclinación de 35°; mas, á pesar de esto, el suelo que forman, sin ofrecer desigualdades tan pronunciadas como las comarcas en que se extienden los vealdenses, es también muy quebrado y riscoso, dominando en su topografía hondos valles y gargantas de mayor ó menor amplitud, en cuyas laderas asoman las capas cortadas unas veces en gigantescas graderías, otras en escarpas de bastante elevación, ya también, cuando la roca es algo arcillosa y desmoronadiza, en mogotes aislados de variadas y extrañas formas muy frecuentes en algunas zonas del manchón de los pinares.

Resulta, pues, que en la provincia de Soria el sistema infracretáceo muestra depósitos correspondientes á los tramos neocomiense y urgoaptense, de los cuales el primero, representado únicamente por la formación de agua dulce ó vealdense, ocupa una gran parte de la región del norte, mientras que el segundo, con carácter marcadamente litoral, aparece localizado principalmente en la comarca de los pinares y las vertientes de la sierra de Urbión.

DETALLES.

TRAMO NEOCOMIENSE.

Manchón de Ágreda.—Las hiladas inferiores de la zona más baja *(A)* del depósito vealdense, depósito que, como acaba de decirse, representa en la provincia el tramo neocomiense, únicamente se descubren en la comarca de Ágreda, donde aparecen en la mancha á que doy este mismo nombre y en otros isleos que se reparten en las vertientes al Queiles y al Añamaza.

Sobre las calizas bayocenses que rodean la falda septentrional de la cordillera del Moncayo, descansan las pudingas y areniscas groseras pertenecientes á la base de la mencionada zona, las cuales resaltan en las agudas crestas de los cerros que se alinean entre Vozmediano y Ágreda, así como, más al noroeste, en las cumbres de los que se denominan de Campestros y de San Blas, coronando las laderas que vierten á la laguna de Añavieja.

Estas pudingas, cuyo espesor no excede de 40 metros, dan asiento á una serie de capas de areniscas cloríticas, arcillosas y micáferas que, con buzamiento general hacia el primer cuadrante y variables en su inclinación, se extienden por aquella parte hasta los confines de la provincia.

Vozmediano se halla situado sobre esta zona de rocas sabulosas que se ofrecen allí en capas relativamente delgadas, á veces de estructura pizarreña y con pendiente de 35° hacia el N. 5° E. Las areniscas cloríticas, de color verde más ó menos intenso, alternan en ese paraje con otras pardas y ferruginosas, y entre ellas se intercalan además algunas obscuras y micáferas muy cargadas de materia carbonosa.

En la cumbre y en la vertiente meridional de los cerros de Campestros y de San Blas alternan también las areniscas de color gris verdoso con las pardo-obscuras, en capas que asimismo son casi siempre delgadas y marcan ligera inclinación al segundo cuadrante, acompañándolas algunos lechos de pizarra arcillosa negra.

En Ágreda las areniscas cloríticas, que ahí son muy duras y consistentes, forman bancos horizontales, algunas veces de gran espesor, sobre los cuales se hallan cimentados los edificios de los barrios altos. Estos bancos asoman á la derecha de la carretera en la salida para Soria y también al extremo opuesto de la villa, en dirección á Tarazona, ocultándose á poca distancia por el norte bajo una faja de sedimentos miocenos que se extiende hacia el término de Débanos.

Al levante de Ágreda las rocas sabulosas cloríticas de la división *A* se asocian con hiladas de calizas negras y amarillentas y alternan con tierras blanquecinas y verdosas, reflejándose esta diversidad de colores en el aspecto fajeado que ofrecen los tajos de las márgenes del Queiles. Las capas se presentan allí levantadas con inclinación que no pasa de 40°, y dirigen su buzamiento al E.NE., hacia cuyo rumbo se ocultan bajo pudingas miocenas. Cerca del contacto de los depósitos vealdense y mioceno, las mencionadas calizas son muy carbonosas, aparecen en capas delgadas y forman una hilada de gran

espesor en la altura del cerro de Las Cabreras, donde se las ve cortadas sobre la orilla izquierda del río por una escarpa de más de 30 metros de altura.

Faja de Débanos.—En el término de Débanos se descubren en el barranco del Añamaza, bajo materiales miocenos, las rocas del mismo nivel de Ágreda, arrumbadas también con más ó menos inclinación hacia el primer cuadrante. El pueblo y el castillo que á él está inmediato se hallan situados sobre areniscas cloríticas compactas ó pizarreñas, que persisten á lo largo de las márgenes del río, alternando con otras siliceas de color pardo y lechos de pizarra obscura, viéndose también asociados con ellas, cerca del confín de la provincia, capas de tierras blanquecinas y verdosas y calizas obscuras y amarillentas.

Gran manchón del nordeste.—Al norte de Añavieja, en la cima del Pégado, que forma la divisoria entre los ríos Alhama y Añamaza, vuelven á encontrarse sobre calizas bayocenses los bancos de pudingas y areniscas silíceas, arrumbados con pendiente al N. y simulando, por consiguiente, con los que asoman en las cumbres de los cerros de Campestros y de San Blas los arranques de una gran bóveda ó pliegue anticlinal, cuya rotura y denudación posterior ha dado origen al barranco de La Laguna (V. fig. 11; pág. 234). Las mencionadas pudingas y areniscas corren por la cumbre de aquella cordillera hasta el Monnegro de San Felices, donde forman bancos de gran espesor y bastante compactos para poderse labrar en ellos piedras de molino. En la bajada de este pueblo á Cigudosa aparecen, descansando sobre esas rocas, á lo largo de la vertiente del Pégado, capas de areniscas cloríticas, en alternación con arcillas verdosas claras y con calizas obscuras y amarillentas, muy levantadas con inclinación de 55° al O. 30° N., y con caracteres poco diferentes de los que presentan en la parte oriental del término de Ágreda, sirviendo también de apoyo á una potente hilada de calizas arcillosas obscuras que asoma junto al mencionado Cigudosa, sobre la margen derecha del Alhama, las cuales por su posición estratigráfica parecen corresponder al mismo nivel que las del cerro de Las Cabreras, ó sea á la parte superior de la división *A*.

Sobrepuestas á este conjunto, esencialmente detrítico, muéstranse en aquella localidad las lajas calizas de la zona *B*, la cual adquiere su mayor desarrollo en la cuenca del Alhama, donde descubre un espesor de más de 500 metros, extendiéndose en la vertiente derecha por los términos de Trébago, Valdelagua y Castilruiz, y en la izquierda por los de Valdeprado, Magaña, Valdenegrillos, Castillejo y Valdelavilla, desde la cual cuenca pasa á la del Linares, en la que ocupa una gran parte de los territorios de San Pedro Manrique, Sarnago y Taniñe, y de ésta á la del Cidacos, á cuyo largo se la ve en Yanguas, Villar del Río, Diustes, Villar de Maya y Santa Cruz. Esta zona de calizas se hace notar muy claramente en aquella parte de la provincia por la monótona uniformidad y el color blanquecino del suelo que forma, estéril, escaso de vegetación y surcado por un sinnúmero de barrancos debidos á la gran facilidad con que sus estratos ceden á la acción corrosiva de las aguas torrenciales.

En Cigudosa esas lajas calizas dirigen su buzamiento al primer cuadrante con pendientes que no exceden, por lo general, de 40°, y forman en sus inmediaciones un apretado conjunto de cerros, á traves de los cuales se ha abierto paso el Alhama entre tajos y ribazos de gran elevación. Á poniente del pueblo, en la cuesta de Las Yeseras, se ven entre ellas bancos de margas en las que se han explotado algunas masas de yeso. Las capas calcáreas están atravesadas en muchos sitios por vetas y filones de espato calizo, que con frecuencia es de color ligeramente amarillo verdoso y despide por el choque un olor fétido, acusando la presencia de azufre en mayor ó menor proporción; substancia que á veces aparece visible bajo la forma de pequeñas masas cristalinas que van acompañadas de cristalitos de yeso. Estos filones de caliza espática adquieren gran espesor en el cerro Colorado, situado al norte del pueblo, donde contienen además algunas bolsas de galena argentífera con piritas de hierro y cobre, que han dado motivo en varias ocasiones á labores de investigación de cierta importancia.

Bajo la vertiente septentrional del mismo cerro, dentro ya de la provincia de Logroño, pero en la misma zona *B*, bretan los manan-

tiales de agua sulfurosa de Navajún, y otros de igual clase, aun cuando de mucho menos caudal, se encuentran junto á Cigudosa y Valdeprado, en la de Soria.

Desde Valdeprado hasta Yanguas aparecen constantemente las lajas calizas con los mismos caracteres que en Cigudosa, estratificadas con mucha regularidad, con inclinación de pocos grados y con buzamientos que varían sólo del E. al E.NE., hacia cuyos rumbos van á ocultarse bajo los sedimentos de la zona *C*, esencialmente detrítica, que forman las sierras de La Alcarama y de El Hayedo. En las inmediaciones de Valtajeros, Fuentes de Magaña y Matasejún, las lajas calizas inferiores de la división *B* son muy arcillosas, de color gris obscuro y muy pizarreñas; la muela de Valdelavilla, que sobresale en la divisoria de aguas al Alhama y al Linares, está formada por esta misma variedad de calizas, que allí inclinan 25° al E. 31° N.; y cerca de San Pedro Manrique, en dirección á Sarnago, las capas superiores de la misma zona toman también un color obscuro, casi negro, alternan con lechos de areniscas y contienen restos de una especie del género *Melania*, con tal profusión alguna vez, que casi toda la masa de la roca está formada por ellos.

En las sierras de La Alcarama y de El Hayedo, á las lajas calizas se sobrepone en estratificación concordante, según acabo de indicar, la serie de sedimentos de la zona *C*, en cuyo espesor alternan areniscas cloríticas, silíceas y arcillosas, con pizarras y arcillas pizarreñas, y algunas capas de margas y calizas obscuras. El barranco que encauza al río Linares entre las derivaciones de una y otra, desde San Pedro Manrique hasta el confín de la provincia, corta transversalmente á su dirección dicho conjunto de sedimentos, cuya marcha estratigráfica puede observarse á lo largo de aquella enorme quiebra, donde se hallan descubiertos casi en toda su altura. Á la entrada del barranco se ven, cerca de la mencionada villa, en contacto con las lajas calizas de la zona *B*, areniscas cloríticas de la *C*, asociadas con pizarras de color rojizo é inclinadas unos 30° al E. 27° N. Cerca de Bea se hallan, al nivel del río, areniscas pardas micáceas, alternando con pizarras y margas obscuras que contienen

restos indeterminables de plantas y lamelibranquios, y con menor inclinación que la observada en San Pedro Manrique, la cual decrece todavía hasta la horizontal en las inmediaciones de Peñazcurna. Agua abajo de este pueblo las capas cambian su buzamiento hacia el S., y, como consecuencia, vuelven á asomar en la vertiente izquierda, entre Armejún y Villarijo, las lajas calizas de la zona *B*, las cuales, del mismo modo que en Cigudosa, van acompañadas de margas yesosas y están también atravesadas por vetas de espato con indicaciones de galena.

Frente á Villarijo, al lado opuesto del rio, las capas detríticas de la zona *C* muestran una coloración obscura y se hallan cortadas casi verticalmente en una altura de más de 300 metros. Encima de esta escarpa, en el sitio llamado Peña de las Huecas, las areniscas arcillosas de color pardo de la misma división alternan con capas de caliza negra, en que se encuentran numerosas valvas de *Unio numantinus*.

Sarnago se halla situado sobre las areniscas cloríticas y micáferas de esta misma zona y próximo al contacto de éstas con las lajas calizas *B*. Unas y otras tienen allí una inclinación de 33° al E. 25° N. por término medio. Cerca de la ermita de Nuestra Señora del Monte, en el camino de Acrijos, se encuentran asociados con aquellas areniscas grandes bancos de arcillas rojas, que se utilizan en la localidad para obra de tejería.

En el término de Acrijos, comprendido, como el anterior, en las vertientes septentrionales de la sierra de La Alcarama y situado también sobre los materiales de la división *C*, dominan areniscas pardas y gris-verdosas en alternación con lechos de margas obscuras y capas delgadas de calizas en que se ven vestigios de gasterópodos y lamelibranquios. En el alto de la dehesa esas areniscas son muy compactas, inclinan 25° al E. 31° N. y se hallan cruzadas por filones de cuarzo, algunos de más de $0^m,40$ de espesor, que asoman á la superficie en grandes crestones. Junto á la fuente del pueblo, dichas rocas son califeras, de color pardo y contienen restos de una especie de *Paludina* de gran tamaño, con tal abundancia en algunos sitios que

aparecen convertidas en un conglomerado cuyos elementos son los moldes de dicho fósil. Con éstos suelen encontrarse en aquel mismo yacimiento algunas valvas de *Unio Idubedæ*.

El cerro de San Fructuoso, punto más culminante de la sierra de El Hayedo, está formado por capas de areniscas micáferas y pizarras obscuras, inclinadas 40° al E. 21° N. En Boimanco, que se halla situado en la vertiente oriental de esta sierra, próximamente á la mitad de su altura, asoman debajo de aquéllas otras areniscas cloríticas más ó menos duras y compactas, y pizarras arcillosas de colores vivos y abigarrados correspondientes también á la zona *C*, atravesadas unas y otras por algunos filones en que el cuarzo se presenta acompañado de clorita. Al oeste del pueblo, en la cañada de San Fructuoso, estas capas se inclinan 25° al E. 34° N.

Entre Villar del Río y Yanguas, el Cidacos ha ahondado su cauce en las lajas calizas de la zona *B*, las cuales se presentan allí igualmente que en Cigudosa, atravesadas por vetas de espato calizo, en las que suelen verse pequeñas cantidades de azufre nativo. Las margas que á estas calizas vienen asociadas adquieren un gran desarrollo en las laderas del despoblado de Ontálvaro, y contienen diseminados cristales de yeso y masas de esta misma substancia, á cuya descomposición debe atribuirse el origen del sulfido hídrico de la fuente mineral que brota en aquellas inmediaciones. Cerca de Yanguas, en la subida á La Mata, las lajas de los niveles superiores de esta zona *B* toman un color muy obscuro, y del mismo modo que en el término de San Pedro, alternan con capas delgadas de areniscas, y son muy fosilíferas, viéndose en ellas numerosos restos de melanías, asociados con otros de lamelibranquios, probablemente del género *Dreyssena*. La dirección de los estratos en aquella parte de la cuenca del Cidacos es próximamente de NO. á SE., con inclinación media de 30° hacia el primer cuadrante.

Un quilómetro más abajo de Yanguas reaparece sobre las calizas hojosas, y concordante con ellas, la misma serie de areniscas, arcillas y calizas de la zona *C*, ya reconocida en las sierras de El Hayedo y de La Alcarama, cuyas distintas hiladas se van sucediendo con el

mismo orden en los tajos que encauzan al río hasta más allá del confín de la provincia, manteniéndose casi invariables en su inclinación y arrumbamiento. Las rocas de esta zona se extienden además por la vertiente izquierda de aquella cuenca, donde, cambiando insensiblemente de buzamiento hacia el N., forman las altas cumbres de Monterreal y de la sierra Hostaza, siempre apoyadas sobre las lajas calizas *(B)* que asoman, en la falda de esta cordillera, en los términos de Villar de Maya, Diustes y Santa Cruz.

Siguiendo todavía la marcha de los estratos vealdenses á lo largo del barranco del Cidacos, en la provincia de Logroño, sobre las hiladas *C* que forman el macizo de El Hayedo, se encuentra en los términos de Enciso y de Munilla otra serie de capas de caliza obscura, unas compactas, otras arcillosas y pizarreñas, que suelen contener restos de unios y paludinas. A estas calizas, que considero incluidas en la zona ó división *D*, se sobreponen todavía unas hiladas de areniscas groseras asociadas con arcillas rojas, las cuales se muestran con bastante desarrollo en los cerros de Camperas y de Antoñanzas, á uno y á otro lado del barranco, y parecen representar, por aquella parte, el límite superior de la formación (zona *E)*.

Entre Villar del Río y Vizmanos se descubre, en la vaguada del Cidacos, por bajo de las lajas calizas *(B)* y en estratificación concordante con éstas, una alternación de areniscas gris-verdosas, pardo-rojizas y obscuras, más ó menos arcillosas y micáferas, y pizarras y margas carbonosas, con lechos intercalados de caliza, la cual alternación considero como un equivalente de los depósitos que en Ágreda y en las vertientes del Pégado constituyen la parte superior de la zona *A*, una vez que su posición estratigráfica es la misma. Aunque en escaso número y mal conservados, suelen verse en esas rocas, principalmente en las margas, restos fósiles, de los que he podido recoger en los riscos de Ronda-Bodigos, cerca de Valduérteles, algunos ejemplares de los géneros *Physa* y *Paludina*. Las capas de esta zona muestran una estratificación regular, con pendiente constante de pocos grados hacia el NE. en todo el curso del río, agua arriba de Villar, hasta cerca de Vizmanos, donde, merced á un pliegue fuerte

anticlinal, cuya marcha se acusa claramente en los escarpados ribazos del cerro de La Mogorra, sufren un brusco cambio de buzamiento hacia el rumbo opuesto, volviendo á ocultarse otra vez bajo las lajas calizas que aparecen al sur, á poca distancia de la ermita de Nuestra Señora de Val-de-Ayuso.

Aunque con menor desarrollo que en la cuenca del Alhama, estas calizas *B* se continúan todavía por aquella parte en una faja de poca anchura que, enlazándose con la que asoma bajo las vertientes de la sierra Hostaza, corre por los términos de Vizmanos, Valoria, Las Aldehuelas y Los Campos, hasta la altura del puerto de Oncala. Sobre ellas descansa, en estratificación concordante, la serie de hiladas, esencialmente detríticas, de la zona *C*, que forma también en toda su extensión la cordillera de Alba y Montesclaros, y en la cual vuelve á reproducirse la misma alternación de areniscas cloríticas, arcillosas y micáferas, pizarras y calizas que en el macizo de La Alcarama y de El Hayedo, sin más diferencia que la coloración menos viva de las rocas y la estructura más frecuentemente hojosa y pizarreña de las mismas. El buzamiento de los estratos á lo largo de dicha cordillera se dirige constantemente hacia el tercer cuadrante, y su inclinación nunca excede de 40°, aproximándose muchas veces á la horizontal.

El río Tera, que corre encauzado bajo las vertientes occidentales de la sierra de Montesclaros, atraviesa sucesivamente las hiladas de esta zona en la sección de su curso comprendida desde cerca de su origen, en el puerto de Piqueras, hasta las inmediaciones de Chavaler. La altura del puerto está formada por capas débilmente inclinadas al NO. de areniscas y pizarras arcillosas que, correspondiendo á los niveles superiores de la misma zona, son continuación de las que forman las cercanas cumbres de Hostaza. Debajo del puerto, la denudación causada en esas rocas hace que en las inmediaciones del barranco Hondo asomen las lajas calizas *(B)* de color obscuro más ó menos intenso que allí van acompañadas de algunas capas más gruesas y compactas; pero bien pronto, antes de llegar á Poveda, vuelven á ocultarse por el sur, bajo las mismas hiladas detrí-

ticas que ya se extienden sin interrupción por todo lo largo del valle.

Siguiendo por éste hacia el S. se descubren, poco antes de llegar á Almarza, en las márgenes del río y en los desmontes de la carretera de Logroño, las areniscas silíceas y cloríticas, asociadas con lechos de caliza gris obscura y con pizarras arcillosas de color de heces de vino, unas y otras en capas generalmente de poco espesor y con pendiente de muy pocos grados al SO. Entre las areniscas hay algunas pizarreñas muy cargadas de mica, cuyos estratos se deshacen con facilidad en trozos tabulares de poca anchura y de gran longitud.

Al sur de Almarza las capas de la división *C*, que vengo siguiendo, se ocultan bajo el diluvium de los llanos que se extienden por la izquierda del río, y únicamente en los ribazos de las márgenes se ven asomar potentes hiladas de arcillas pizarreñas rojas en posición sensiblemente horizontal, entre las cuales se intercalan algunas capas de areniscas pardas y agrisadas, unas y otras correspondientes á aquella división.

En Tera, La Estepa y Rebollar se acentúa bastante la variedad de coloración que caracteriza á los materiales de esta zona, predominando en ellos las tintas rojizas y verdosas. Las areniscas forman en aquellos términos estratos delgados, de los cuales se extraen losas anchas que se utilizan para pavimentos y aun también para cubiertas en las viviendas rurales. Tanto estas rocas como las arcillas toman con frecuencia la estructura pizarreña, y con ellas vienen asociadas además algunas pudingas y areniscas groseras. Las capas del terreno se presentan muy levantadas, con inclinación de 45° al SO., por cuyo rumbo van á ocultarse bajo los estratos de la zona *D* que forman la cumbre y los remates orientales de la sierra Carcaña.

Estos estratos están constituidos por calizas compactas y silíceas de color azulado obscuro, que contienen restos de paludinas y representan en conjunto un espesor de más de 100 metros. Aparecen en bancos de bastante grueso con pendiente de unos 30° al SO., y se hallan cortados sobre la derecha del Tera por las altas escarpas á que sirve de coronación La Calvilla de Chavaler. El tránsito entre la zona *D* de calizas y las hiladas detríticas subyacentes *(C)*,

no se verifica de una manera brusca, sino que en el contacto de unas y otras aparecen en la vertiente septentrional de la sierra, alternando con areniscas cuarzosas, unas capas de caliza muy compacta y consistente, de color amarillento verdoso característico, las cuales, como se verá más adelante, se presentan también en otras localidades de la provincia, y parecen constituir un nivel de referencia constante en esta formación.

Frente á La Calvilla de Chavaler, á la izquierda del Tera, se ve la continuación de la misma zona de calizas *(D)* que, apoyadas sobre las areniscas y rocas arcillosas y pizarreñas de la sierra de Alba, forman, entre la falda de ésta y la llanada diluvial del Campillo, una faja de suelo muy pedregoso, la cual desde el monte de Verduceda se extiende por los términos de Matute, Portelárbol, Portelrubio, Pedraza y Ansejillo hasta el de Pinilla, donde se corta en la vaguada del arroyo Moñigón. Sus capas se presentan levantadas con inclinación de 35° hacia el S. en el citado monte de Verduceda y en el de Matute; más tendidas, con buzamiento hacia el SO. en todo el resto de su corrida, y siempre concordantes con las detríticas de la división *C* sobre que descansan. En el monte de Matute encierran masas más ó menos voluminosas de pedernal del color mismo de la caliza, y tan íntimamente relacionados con esta roca que á veces no se observa separación aparente entre una y otra substancia mineral, pudiéndose obtener ejemplares de aspecto homogéneo que en un extremo están formados por la silice, y en el otro dan una efervescencia bien perceptible al contacto con los ácidos. Esta manera de presentarse asociado el pedernal con las calizas parece indicar que las dos substancias no se sedimentaron independientemente una de otra, sino, por el contrario, íntimamente asociadas, habiéndose concentrado después el cuarzo en determinados puntos, y así es que, en efecto, siempre esas calizas son más ó menos siliceas. Más adelante veremos que el pedernal se encuentra también en otras localidades dentro del mismo terreno y siempre en las rocas de este mismo horizonte.

La zona *B* de lajas calizas, que se extiende desde Cigudosa hasta la

cuenca del Cidacos, descansa en todo el largo de la línea que la limita por poniente sobre una serie de hiladas esencialmente detríticas que refiero á la inferior *A*, las cuales, algo variables en sus caracteres y hasta en su composición mineralógica, se muestran con gran desarrollo en la sierra del Madero y en la vertiente oriental de las del Almuerzo y Castilfrío.

En Trébago y Valdelagua, donde dichas lajas se arrumban con inclinación de unos 25° y buzamiento variable del N. al NE., aparecen debajo y concordantes con ellas unas areniscas verdosas y pardo-rojizas en capas de poco espesor, que, en repetida alternación con arcillas pizarreñas de coloración abigarrada y con algunas capas de caliza, se suceden en toda la altura de la sierra del Madero. A este conjunto sirven de base, lo mismo que en Ágreda, potentes bancos de conglomerados cuarzosos que asoman junto al puerto de este nombre y por encima de Montenegro, descansando á su vez sobre materiales liásicos. En todo el largo de la sierra las mencionadas rocas de la zona *A* se presentan estratificadas con regularidad en capas muy tendidas, con pendiente general hacia el primer cuadrante en la vertiente oriental y casi horizontales en la cima. En la vertiente opuesta cambian su buzamiento al O. y avanzan por este rumbo hacia Pozalmuro y Villar del Campo, formando las lomas y muelas que se escalonan hasta la vega del Rituerto, en las que aparecen las areniscas y arcillas pizarreñas en contacto con las calizas del lías, sin el intermedio de las pudingas.

En los alrededores de Magaña se ven, debajo de las lajas calizas, unas hiladas de areniscas cloríticas y cuarzosas asociadas con calizas amarillentas y tierras blanquecinas que, por su aspecto, recuerdan las que se hallan en la parte más oriental del término de Ágreda, á cuyo horizonte *(A)* corresponden. El castillo está edificado sobre grandes bancos de areniscas groseras de color gris claro, que allí están casi horizontales ó con inclinacion apenas sensible hacia el NE.

Entre Magaña y Suellacabras las márgenes del Alhama descubren la misma serie de capas de la zona *A*, y próximamente con iguales

caracteres que en la sierra del Madero. Las areniscas, ya cloríticas, ya silíceas y arcillosas, en alternación con arcillas y pizarras, unas y otras de colores vivos y variados, se suceden con estratificación regular á lo largo del curso del río. Hasta cerca de Suellacabras estas capas se arrumban con ligero declive hacia el primer cuadrante; pero ya en la subida á este pueblo invierten el buzamiento hacia el rumbo opuesto, volviendo á encontrarse sobre ellas en el camino de El Espino y en la cuesta de El Contadero asomos de las calizas hojosas de la división *B*, si bien con tan escaso desarrollo que únicamente algunas hiladas discontinuas de lajas blancas y azuladas representan por aquella parte esta zona de la formación vealdense.

Sobre ese nivel de calizas se suceden en casi toda la altura de la inmediata sierra del Almuerzo estratos alternantes de areniscas grises y verdosas con lechos de pizarras obscuras, en los que se reconoce, aunque considerablemente reducida en espesor, la zona *C* de las sierras de El Hayedo y de La Alcarama.

Cerca de la cumbre se sobreponen á estas areniscas grandes bancos de calizas compactas y de color obscuro, los cuales aparecen cortados casi verticalmente en una altura de cerca de 100 metros sobre las laderas que de aquel cabezo descienden á Naharros y Suellacabras. Estas calizas, que por su posición parecen corresponder á la misma zona *D* que las de la sierra Carcaña, se prolongan hacia el sur á lo largo de la cordillera hasta el término de Nieva, en el que llegan hasta el llano de San Román, mientras que, por el rumbo opuesto, se continúan por las altas lomas de la sierra de Castilfrío, extendiéndose además en la vertiente occidental por La Losilla y Naharros en dirección á Almajano, donde se pierden bajo los aluviones del Moñigón, que ocultan su enlace superficial con las capas de la misma naturaleza y del mismo nivel estratigráfico que rodean las faldas de la sierra de Alba. Aunque no con gran abundancia, contienen estas calizas algunos restos de gasterópodos correspondientes á los géneros *Planorbis*, *Valvata*, *Paludina* y *Physa*. Cerca de Naharros, en la subida al collado de El Contadero, se ven enclava-

das en las mismas capas algunas masas de pedernal en condiciones de yacimiento iguales á las del monte de Matute.

Entre Nieva y El Espino esas mismas calizas inclinan 25° hacia el O. 33° N., y debajo de ellas asoman también, en la vertiente occidental de la cordillera, las rocas de la zona subyacente *C*, que allí se muestran con muy variada coloración y forman la parte alta de los montes de Aldealpozo y de Valdegeña, teniendo por base los estratos bayocenses que asoman al pie de los mismos.

Encima de Suellacabras las repetidas calizas se presentan más tendidas, con pendiente hacia el O. que no excede de 20°, y sobre ellas descansa otra nueva serie de hiladas de areniscas (zona *E*), unas granudas, de color pardo rojizo, con frecuentes tránsitos á pudingas, y otras arcillosas, pizarreñas y abigarradas, las cuales se extienden por la vertiente occidental de la cordillera hasta la vaguada del arroyo Matamala, donde se ponen en contacto con las rocas del lías. Entre Canos y Renieblas se asocian á esas capas de areniscas otras de arcillas rojas y pizarreñas, á las que acompañan algunos bancos de caliza negra y azulada. Las aguas torrenciales, favorecidas en su acción por las rápidas pendientes del suelo, han corroido y surcado profundamente los materiales sabulosos de las laderas de la sierra, ya de suyo poco coherentes, y han originado un terreno pedregoso cubierto de grandes lastrones desprendidos de las mismas capas, que hacen difícil el tránsito aun por los caminos más frecuentados. El punto culminante de la cordillera lo constituye un gran bloque aislado de arenisca silícea, de forma prismática y de unos 8 metros cuadrados de superficie horizontal por un metro de altura, conocido en el país con el nombre de *La Mesa de los Siete Infantes* (1).

Las altas lomas de la sierra Costalaya, que se elevan al norte de Valtageros en la divisoria de aguas vertientes al Alhama y al Lina-

(1) Según tradición muy generalizada en la comarca, en este mismo sitio acamparon los hijos de Gonzalo Gustio poco antes de su trágica muerte en los campos de Araviana. Aun cuando tal versión pudiera tener más de fábula que de realidad, á ella se debe, sin duda, el nombre de la cordillera, también llamada de Los Siete Infantes de Lara.

res, están formadas por estratos alternantes de areniscas cloríticas, silíceas y micáferas y arcillas pizarreñas correspondientes á la división *A*, sin que dejen de encontrarse también entre ellas algunos lechos de caliza azulada y obscura. La inclinación general de estas capas es de unos 25 á 30° hacia el NE., y sobre ellas se ven, apoyadas en el extremo oriental de la sierra, las lajas calizas de la zona *B*, que forman á continuación la muela de Valdelavilla.

A poniente de San Pedro Manrique, en los términos de Ventosa, Palacio y Montabes, la zona de las lajas descansa también sobre hiladas detríticas de areniscas y arcillas pizarreñas *(A)*, las cuales asoman, á lo largo de la orilla izquierda del río Ventosa, muy tendidas y con buzamiento general hacia el primer cuadrante. En las peñas del Portillo, cerca del lugar de Palacio, las areniscas silíceas forman excepcionalmente bancos de más de un metro de espesor, y aparecen hendidas por numerosas fisuras perpendiculares á los planos de estratificación, que los dividen en fragmentos tabulares relativamente de poco espesor. Frente á Montabes, en el camino de San Pedro á Huérteles, las areniscas cloríticas alternan con otras micáferas carbonosas y con margas de color obscuro, en las cuales he visto algunos ejemplares de los géneros *Physa* y *Valvata*.

El cerro Lutero y El Cayo de Oncala, que encauzan por la derecha al río mencionado, están formados también por las rocas de esta misma zona detrítica, que allí toman á menudo una estructura pizarreña y van acompañadas de lechos delgados de caliza. Las capas se conservan en toda esta vertiente con muy poca inclinación y arrumbadas con buzamiento variable del E. al NE.; pero en la cima de El Cayo aparecen en posición casi horizontal, y ya al otro lado de esta altura, en la caída al puerto, invierten su pendiente hacia el O. para ocultarse otra vez bajo las lajas calizas de la zona *B* que asoman por aquella parte en Los Campos, Las Aldehuelas y Oncala.

Las hiladas calizas que coronan la cumbre de La Calvilla en el extremo de la sierra Carcaña, correspondientes, según he indicado repetidas veces, á la división *D*, se prolongan por poniente á lo largo

de la misma, y sus capas, siempre inclinadas con buzamiento al S., asoman en la vertiente septentrional de esta cordillera por encima de Villar del Ala y Sotillo, mientras que en la meridional aparecen al descubierto en las caídas á Hinojosa y á Langosto, donde forman el suelo de los montes encinares de estos pueblos. Encierran también con relativa abundancia diminutos ejemplares de valvatas y otros gasterópodos, y en algunas de sus capas son frecuentes las masas de pedernal en análogas condiciones de yacimiento á las que se ofrecen en el monte de Matute y en la subida á El Contadero.

Sobrepuesta á esta zona calcárea vuelve á encontrarse en los términos de Dombellas y Canredondo, y en la parte más oriental del de Hinojosa, la misma división sabulosa *E* que en la vertiente de la sierra del Almuerzo, y, como allí, las areniscas de color pardo rojizo, unas veces hojosas, otras compactas y ofreciendo tránsitos á pudingas, alternan con arcillas abigarradas y van acompañadas de algunas capas discontinuas de calizas obscuras fosilíferas. Estas rocas se ocultan, en sentido de su buzamiento, bajo el depósito aluvial de las llanadas que se extienden desde el pie de la sierra hasta la orilla izquierda del Duero y vuelven á asomar en la margen opuesta, donde se extienden con gran desarrollo superficial por el término de Pedrajas y en una parte de la dehesa de Valonsadero, sirviendo de base á los conglomerados y areniscas urgoaptenses, que se intercalan entre ellas y las arcosas cenomanenses de la sierra de Fuentes.

El monte Berrón, que se eleva sobre la derecha del Duero entre Vilviestre y La Muedra, está formado por calizas de la zona *D*, continuación de las de la sierra Carcaña, levantadas con inclinación de 35° hacia el S. 12° O. y apoyadas, como aquéllas, sobre areniscas rojas y arcillas pizarreñas de la división *C*, que asoman bajo la ladera septentrional del cerro en los ribazos de la margen del río. En aquel paraje dichas calizas contienen también restos de especies de *Physa* y *Paludina;* son de color gris ceniciento, muy duras y compactas, y entre ellas se ven algunas que presentan sobre el fondo agrisado manchas blanquecinas que les dan un aspecto pudinguiforme, sin que esta circunstancia altere en lo más mínimo la textura unida de

la roca. Examinadas atentamente estas manchas, se ve que son originadas por moldes de gasterópodos enclavados en la caliza, pues en muchas de ellas pueden observarse las trazas de la espira y aun de la columnilla, variando naturalmente su forma según la dirección en que se halla cortado el fósil.

Las capas de caliza se prolongan todavía desde el monte Berrón hacia el oeste, resaltando en una loma prolongada que, cruzada por el río Ebrillos en la cañada de El Bardo cerca de La Muedra, sigue por la vertiente izquierda del mismo, apoyada sobre los montes de Vallilengua y cada vez más reducida en su anchura, hasta el sitio llamado La Retuerta, en el camino de Molinos á Abejar, donde la ocultan los depósitos detríticos de la zona *E*. Las inferiores de aquellas hiladas calizas ofrecen color amarillento verdoso, como las que asoman á este mismo nivel en la sierra Carcaña, y van acompañadas también de areniscas silíceas.

Sobre las calizas del monte Berrón y concordante con ellas, vuelve á encontrarse la misma serie de areniscas, pudingas y arcillas rojas (zona *E)* reconocidas en la vertiente meridional de aquella sierra; serie que, cruzando el Duero, reaparece en la margen opuesta, extendiéndose por esta parte en los montes de Malluembre y en las lomas inmediatas que encauzan por la derecha al río Ebrillos.

De igual modo, por bajo de las mismas hiladas calizas asoman, entre la cañada de El Bardo y el pueblo de La Muedra, las detríticas de la zona *C* inmediatamente inferior, que allí está compuesta de areniscas compactas ú hojosas, pudingas y arcillas pizarreñas abigarradas, con inclinación de pocos grados al S., y forma, sobre la orilla derecha del Duero, toda la altura de los montes de Vallilengua.

Estas rocas detríticas se muestran también al lado opuesto del río en los escarpados remates de las sierras de Duruelo y de El Castillo, cerca de Vinuesa, donde sus capas cambian de buzamiento hacia el N. y, manteniéndose siempre muy poco inclinadas, sirven de base á otras hiladas calizas de pocos metros de espesor que asoman en el pinar del Robledo y en dirección á la ermita del Castillo, las cuales,

tanto por sus caracteres generales como por el aspecto pudinguiforme de algunas de sus capas, deben referirse á la misma zona *(D)* que las de La Retuerta y del Berrón. A estas calizas sucede, en aquella localidad, otro depósito sabuloso y arcilloso que representa la zona superior *(E)* de la formación vealdense, sobre el cual descansan los conglomerados urgoaptenses de las derivaciones de la sierra de Urbión.

Las capas detríticas de la zona *C* que se descubren á lo largo del valle del Tera, se prolongan también por el oeste hacia el valle del Razón, viéndoselas asomar en toda la falda de la sierra Tabanera, por encima de Rollamienta, Valdeavellano y Molinos, constantes en su arumbamiento y con inclinación de muy pocos grados hacia el tercer cuadrante. Una estrecha faja de calizas obscuras y azuladas representa en esta vertiente la zona *D*, que, según ya dejo indicado, aparece con mucho mayor desarrollo sobre la vertiente opuesta en las cumbres de la sierra Carcaña. En la dehesa de Valdeavellano esas calizas se ofrecen en lechos delgados y poseen propiedades hidráulicas muy marcadas, y en Molinos contienen grandes masas de pedernal, con tal abundancia que á veces forman casi todo el espesor de la capa en que vienen enclavadas. Las hiladas detríticas superiores *(E)* adquieren también poco desarrollo en aquellas vertientes de la sierra Cebollera, y pasan por gradaciones insensibles á las urgoaptenses que coronan sus cimas.

Manchón de Montenegro de Cameros.—En este territorio la formación vealdense está representada por la misma zona *C* que se ofrece en el valle del Tera. Sobre las calizas bayocenses que se muestran en la vaguada del barranco que cruza aquel término, se repiten, como en el valle citado, las alternaciones de areniscas, pudingas, arcillas y pizarras arcillosas, con las mismas variedades de textura y coloración. Las capas se presentan muy poco desviadas de la posición horizontal, ligeramente inclinadas hacia el E. 30° N. en las inmediaciones del pueblo y con buzamiento inverso en las vertientes del puerto de Santa Inés, donde aparecen descansando directamente sobre ellas los conglomerados urgoaptenses de los picos de Urbión y de la sierra Cebollera.

Isleos en la comarca de los pinares.—Los barrancos y cauces que surcan las pudingas urgoaptenses en los pinares de San Leonardo y Navalero, y también los del valle de Duruelo y Covaleda, descubren por bajo de ellas las areniscas superiores del vealdense (zona *E)*, que se reconocen en sus tintas más rojizas, en el menor tamaño de sus elementos y, sobre todo, en que alternan con capas de arcilla de esta misma coloración, á las cuales acompañan algunos lechos de areniscas arcillosas abigarradas de estructura tabular.

Entre San Leonardo y Talveila asoman también en distintos sitios estos materiales apoyados sobre las calizas liásicas de la faja que cruza por aquella parte de la provincia y sensiblemente concordantes con ellas en su arrumbamiento é inclinación. Cerca de este último pueblo, á la entrada del hocino por donde atraviesa dicha faja el arroyo que baja de los pinares, asoman al mismo nivel, y asociados con arcillas y areniscas rojas, unos bancos de caliza blanco-agrisada, idéntica por sus caracteres á las del monte Berrón y de las cercanías de Vinuesa (zona *D)*.

Manchones de las cercanías de Soria.—En los alrededores de la capital los materiales vealdenses forman casi todo el suelo de la planicie que se extiende desde la ermita de Santa Bárbara en dirección á Valonsadero, cercados hacia el sur y el oeste por la faja diluvial de La Verguilla, y ocupan además un gran espacio en las vertientes del Golmayo.

Sobre las calizas liásicas del cerro Vellosillo descansan en la falda occidental del mismo, y arrumbadas con pendiente general de muy pocos grados hacia el primer cuadrante, unas capas de areniscas rojizas y amarillentas, por lo regular de poco espesor, y á veces de estructura hojosa, las cuales alternan con arcillas de colores vivos y abigarrados. Entre el llano que media desde la mencionada ermita hasta el barrio de Las Casas, se ven intercaladas entre ellas unas hiladas discontinuas de calizas de color azulado y gris obscuro, que se han descubierto en varias canteras de que se arranca toda la piedra empleada para el firme de la carretera de Burgos, en la sección más inmediata á la capital. Algunas de estas calizas presen-

tan el mismo aspecto pudinguiforme que se observa en las de Vinuesa y en el monte Berrón; otras son de color negro y despiden al choque del martillo un olor fétido muy pronunciado, y casi todas ellas suelen contener restos de gasterópodos. La posición estratigráfica de este conjunto, superior á la zona *D* de calizas obscuras que forma la cumbre de la sierra Carcaña, y los caracteres de sus materiales detríticos hacen referirlos á la zona *E*.

Junto al portazgo de Golmayo, en el espacio que media entre la carretera de El Burgo y la bajada á Los Royales, se halla en contacto con conglomerados eocenos un gran manchón de calizas idénticas á las anteriores y que presentan también vestigios de gasterópodos fósiles. Sus capas tienen una inclinación de 20 á 30° con buzamiento variable del O. al NO., y debajo de ellas asoman, á causa de la denudación del terreno, en la cuesta de Los Prados Bellacos, otras calizas amarillo-verdosas, acompañadas de pudingas siliceas, cuyos caracteres concuerdan con las que forman la base de la zona *D* en la sierra Carcaña y en La Retuerta del Ebrillos.

Sobre esa zona de calizas obscuras reaparece la esencialmente detrítica *E*, representada por hiladas de areniscas y de arcillas, unas y otras de color rojo predominante, entre las cuales se intercalan también algunas capas de caliza compacta y muy silicea. Estas rocas se extienden hacia el oeste por todo el término de Golmayo, hasta la dehesa de Fuentetoba, donde sirven de base á pudingas y areniscas urgoaptenses; prolongándose además por el sur bajo las escarpas de la sierra de San Marcos, en dirección á Valdelaharina y la granja del Tormo, en cuyas inmediaciones las ocultan arcosas cenomanenses. Encima de Golmayo, donde las capas se levantan con inclinación de 65° al N. 30° O., las areniscas se muestran con gran desarrollo, y, como la denudación ha barrido las hiladas arcillosas que las acompañan, resaltan en grandes crestones que erizan aquellas vertientes de riscos y pedregales. Al pie de la sierra de San Marcos aparecen también muy dislocadas las capas de esta zona y discordantes con los materiales cenomanenses de aquella altura, acusando en su disposición estratigráfica los efectos de acciones di-

námicas relacionadas más ó menos directamente con las fallas que han determinado el relieve de la cordillera.

Islos de Fuensaúco y Tajahuerce.—Entre el pueblo de Fuensaúco y la carretera de Navarra, asoman en un espacio poco mayor de una hectárea unos bancos de caliza muy compacta, de color gris ceniciento con manchas blanquecinas, y de aspecto semejante á las que se encuentran en otras localidades ya citadas, y á ellas se asocian algunas más obscuras en que he visto restos de valvatas. Estas calizas, que refiero á la zona *D*, se hallan rodeadas por depósitos diluviales, y únicamente por levante puede observarse su contacto con dolomías cavernosas correspondientes á la parte superior del trías, sobre las que al parecer se apoyan.

En Tajahuerce se descubren bajo las arcosas cenomanenses de la sierra de La Pica, y concordantes con las mismas, unas capas de caliza gris clara, sobrepuestas á una potente hilada de areniscas y arcillas pizarreñas de color rojo con manchas verdosas. Aunque no he observado en ellas restos fósiles, los caracteres y posición estratigráfica de unas y otras inducen á considerarlas incluidas también en el terreno vealdense, sin que sea fácil fijar con seguridad la zona á que corresponden, pues cabe dudar, atendido su poco espesor y su reducida extensión, si deben referirse exclusivamente á la *E*, donde los materiales detríticos suelen ir acompañados de algunas hiladas discontinuas de caliza, ó distribuirse entre las *C* y *D*, lo cual creo más probable, considerando su proximidad á la sierra de El Almuerzo, donde, según queda indicado, aparecen esas dos zonas en las vertientes de Aldealpozo y Calderuela.

Islos de Muro de Ágreda, de Conejares y de Ólvega.—Las manchitas vealdenses que se hallan en los términos de Muro y Conejares, al sudoeste de Ágreda, están formadas principalmente por bancos de conglomerados silíceos, concordantes en apariencia con las calizas bayocenses sobre que descansan. En Conejares dichos bancos van acompañados de capas de arcillas y areniscas pizarreñas de color verde y rojizo, y tienen una inclinación de 26° hacia el O. 30° S. Dada su composición, parece natural suponer que estos depósitos son

prolongación de las hiladas inferiores de la zona *A*, que desde las cumbres de Campestros y de San Blas se extienden por el término de Ágreda, de las cuales los ha separado la denudación producida en el suelo.

Entre Ólvega y Muro aparecen también estos mismos conglomerados sirviendo de base á una alternación de arcillas, areniscas y pizarras de color rojo dominante, que forma toda la altura de la muela del Ave, con caracteres que recuerdan los que las mismas rocas presentan en la falda occidental de la sierra del Madero y en capas tan tendidas que sólo marcan una inclinación de 10 á 12° al S.

Por último, los isleos vealdenses de los montes de Las Carrasquillas y Campielserrado, comprendidos en el término de Ólvega, están formados por bancos de conglomerados cuarzosos en posición horizontal y sensiblemente concordantes con las calizas liásicas sobre que yacen. En algún sitio alcanzan un espesor total de más de 20 metros; se desagregan con gran facilidad por la acción atmosférica, y originan una grava menuda que cubre grandes espacios en la cumbre y vertientes de aquellas alturas.

Resumen y observaciones.—Resulta de lo expuesto que la distribución en la provincia de las distintas zonas que he considerado en el depósito vealdense es la siguiente:

Zona A.—Sus materiales se muestran con gran desarrollo superficial en los términos de Ágreda y Vozmediano, y en las caídas de la cordillera del Pégado al río Alhama; forman además la sección septentrional de la cordillera del Madero, las derivaciones orientales de las sierras del Almuerzo y de Castilfrío, las lomas de la sierra Costalaya y los cerros Lutero y Cayo de Oncala, quedando también al descubierto en la vaguada del Cidacos, desde Vizmanos hasta cerca de Villar del Río.

Zona B.—Las lajas calizas, asociadas á veces con margas yesíferas, asoman á la superficie en una faja de más de 70 quilómetros de longitud, que alcanza su mayor anchura en la cuenca del río Alhama, junto á los confines de Logroño, desde donde se extiende hacia el norte, atravesando la del Linares por el término de San Pedro

Manrique, pasando á continuación á la del Cidacos, en la que ocupa el espacio comprendido desde el origen de este río hasta un quilómetro agua abajo de Yanguas. Dichas rocas se muestran además al descubierto, por denudación de las de la zona inmediatamente superior, en las empinadas laderas de Armejún y Villarijo, que forman por aquella parte la vertiente izquierda del río Linares.

Zona C.—Los materiales de este horizonte constituyen los macizos montañosos de La Alcarama y de El Hayedo, la cordillera de Monterreal y de Hostaza, las sierras de Alba y de Montesclaros, una parte las vertientes de la sierra del Almuerzo en los términos de Suellacabras y Aldealpozo, el valle del Tera en la sección comprendida desde el puerto de Piqueras hasta Chavaler, las faldas de la sierra Cebollera dentro del valle de Valdeavellano, los montes de Vallilengua y gran parte del término de Montenegro de Cameros.

Zona D.—Se extiende á lo largo de una faja de variable anchura desde los altos de Nieva y de El Espino hasta La Retuerta del Ebrillos, interrumpida en su continuidad por los ríos Merdancho, Tera y Duero. De ella forman parte las calizas que aparecen en la cumbre de las sierras del Almuerzo y de Castilfrío y en los términos de La Losilla, Naharros y Almajano; las que se ven apoyadas sobre la falda meridional de la sierra de Alba, desde Los Villares hasta el monte de Verduceda, y las que asoman en la cumbre de la sierra Carcaña, en el monte Berrón y en el mencionado sitio de La Retuerta. Á esta misma zona deben referirse también las calizas obscuras con fósiles de agua dulce de la vertiente al Golmayo en las inmediaciones de la capital, las del isleo de Fuensaúco, las que asoman en las laderas septentrionales del valle de Valdeavellano y las que se descubren cerca de Vinuesa.

Zona E.—Por último, los sedimentos de la zona superior del vealdense aparecen en la vertiente meridional de la sierra del Almuerzo, en los términos de Arancón, La Aldehuela de Periáñez y Canos, así como también en la parte alta de la cuenca del Golmayo, comprendida entre las escarpas occidentales de la sierra de San Marcos y las derivaciones del pico Frentes. Se les ve asimismo al

descubierto en las laderas meridionales de la sierra Carcaña, junto á Dombellas y Canredondo, ocupando además una estrecha faja que desde la orilla derecha del Duero, frente á este último pueblo, se extiende hacia el oeste, comprendiendo los de Pedrajas y Oteruelos y la granja de Malluembre. La cumbre de la sierra Tabanera y una pequeña altura de las vertientes de la Cebollera por encima de la hilada de calizas obscuras, que allí asoman, están formadas también por los materiales de esta zona.

Al considerar incluida dentro del vealdense la mancha de areniscas cloríticas, arcillas y calizas que aparece en los términos de Ágreda y de Vozmediano, únicamente he tenido en cuenta sus relaciones estratigráficas y el carácter de las rocas, pues que en ella no he encontrado indicio alguno de restos fósiles. La completa identidad de este conjunto de capas con las que forman la vertiente septentrional del Pégado, de las cuales deben considerarse como continuación, y, por otra parte, su composición mineralógica, semejante á la de los estratos que asoman, como estas últimas, bajo las lajas calizas en las cuencas del Cidacos y del río Ventosa, y que contienen fósiles de agua dulce, son, en mi concepto, motivos suficientes para referirlas á la zona *A*.

Respecto á las pudingas y areniscas silíceas que les sirven de base, al menos en la comarca de Ágreda, debo hacer notar que, si bien en las inmediaciones de esta villa y en Vozmediano descansan sobre capas bayocenses, más al oeste, en la vertiente oriental de la sierra del Madero, se las ve apoyadas sobre las del lías, lo cual demuestra la independencia estratigráfica de unos y otros depósitos y justifica la inclusión de los primeros en los vealdenses.

Si se examina en detalle la composición de las diferentes zonas detríticas en toda la extensión que ocupa la formación vealdense, se notan de una á otra localidad variaciones más ó menos marcadas, tanto en lo que se refiere á los caracteres mineralógicos, como á la estructura de las rocas. La clorita, que se encuentra tan profusamente repartida en los materiales de la parte oriental, es mucho más escasa en los de la región occidental; la estructura pizarreña es me-

nos frecuente en éstas que en aquéllas; las areniscas adquieren mayor predominio sobre las arcillas en la segunda que en la primera y son de grano más grueso, pasando con mucha frecuencia á pudingas; diferencias que pueden explicarse fácilmente teniendo en cuenta que de los elementos detríticos, acarreados á la cuenca ó estuario en que se acomodó el depósito, los más voluminosos debieron sedimentarse cerca de las orillas, y únicamente los más tenues avanzarían hacia el interior de aquel espacio, hasta los sitios más profundos.

El espesor parcial de las diferentes zonas va siendo cada vez menor en dirección al O., aunque no en todas decrece por igual. Las lajas calizas *(B)* se extinguen, casi por completo, dentro de las vertientes al Ebro. Las calizas obscuras *(D)* conservan próximamente el mismo desarrollo desde la cumbre del Almuerzo hasta la sierra Carcaña, á partir de la cual disminuye con rapidez, quedando esta zona reducida á una hilada de pocos metros en los alrededores de Vinuesa y en la falda de la sierra Cebollera.

La diversidad de composición que ofrece la formación vealdense en sus hiladas sucesivas, le comunican un aspecto muy distinto según las localidades donde se le observa. En las cumbres de la sierra de El Hayedo y en algunos sitios de las orillas del Cidacos, las alternaciones de areniscas silíceas y compactas con arcillas pizarreñas y con pizarras de color obscuro, hacen recordar el carácter petrográfico de algunas formaciones paleozóicas. Donde dominan las areniscas y arcillas de coloración roja ó abigarrada, como sucede en el valle del Alhama, desde Magaña hasta Suellacabras, y en una parte del valle del Tera, toma un aspecto análogo al del trías. Las lajas calizas (zona *B)* presentan en ocasiones gran semejanza con las dolomías de esta misma formación. La de las calizas obscuras *(D)* es muy parecida al lías por la naturaleza y caracteres de sus rocas, lo que á primera vista pudiera dar lugar á confusión cuando aparecen muy próximos los asomos de unas y otras, como sucede en las inmediaciones de la capital y en las derivaciones occidentales de la sierra del Almuerzo. Se observa, sin embargo, que por regla general las calizas vealdenses son más duras y silíceas que las liásicas; son también

más quebradizas y se rompen en trozos de aristas vivas y cortantes; caracteres que ayudan á distinguirlas cuando faltan las indicaciones paleontológicas.

Terminaré estas observaciones haciendo notar una particularidad mineralógica que se observa en las capas vealdenses, cual es la presencia de la pirita de hierro bajo la forma de cristales más ó menos voluminosos diseminados en ellas, algunas veces con gran profusión. Abundan principalmente en las zonas *A* y *C*, donde se las encuentra en toda clase de rocas; son menos frecuentes en las *B* y *D*, y faltan casi por completo en los elementos detríticos de la superior.

Los cristales de pirita se presentan generalmente aislados, y alguna vez agrupados con regularidad alrededor de un núcleo fibroso radiado. En el país se conocen con los nombres de *pitones*, *resplantos* y *encantalobos*. La forma cúbica es la que afectan con más frecuencia; pero también se ve la dodecaédrico-pentagonal, y, además, combinaciones de éstas entre sí y con el octaedro regular. Á veces conservan sus caras brillantes y con el color amarillo propio de la especie; otras se hallan empañados por una tenue cutícula pardo-rojiza, debida á un principio de oxidación superficial, y en ocasiones llegan á convertirse más ó menos completamente en hidróxido de hierro pseudomórfico. Estas diferencias en el grado de alteración de los cristales de pirita se deben á la distinta permeabilidad de las rocas que los contienen, la cual hace más ó menos difícil la acción química de los agentes exteriores sobre la masa del sulfuro de hierro: así se ve que su oxidación es más avanzada en las areniscas que en las calizas y en éstas más que en las arcillas. El tamaño que llegan á alcanzar es verdaderamente notable en los de forma cúbica, de los cuales he visto algunos de cerca de 10 centímetros de lado; en los demás nunca excede de 2 centímetros su mayor dimensión.

Los cristales de pirita no se hallan distribuidos al acaso en los diferentes estratos del terreno, sino que cada uno de éstos contiene solamente una forma determinada, con exclusión completa de todas las demás. La forma cúbica se desarrolla en las calizas, y sobre todo en las arcillas y areniscas de grano fino, en las cuales abundan

los ejemplares de gran tamaño, como se ve en las vertientes de las sierras de El Hayedo y en las de La Alcarama, en los términos de Peñazcurna, Sarnago y Villarijo. Las areniscas groseras que asoman al pie á uno y otro lado de la sierra de Castilfrío, hacia Carrascosa y Valtajeros, así como las que se encuentran cerca de Armejún, son yacimientos de piritas dodecaédricas, modificadas por las caras del cubo. En las lajas calizas suelen presentarse también pequeños dodecaedros pentagonales, y, por último, en las margas y pizarras de las derivaciones orientales de la sierra de El Hayedo, cerca de Ambasaguas, se hallan distribuídas diferentes formas compuestas de la cúbica, octaédrica, dodecaédrica, etc.

El perfecto estado de conservación de las aristas y cúspides de estos cristales, indica claramente que su presencia en las capas de esta formación, tanto detríticas como de sedimentación química, se debe á acciones moleculares verificadas en el seno de las mismas, posteriormente á su depósito. Conocidas son las observaciones de MM. Malagutti y Durocher acerca de la formación de la pirita, como resultado de la desoxidación del sulfato de hierro por las materias orgánicas. Esta reacción puede servir de base para explicar el origen de la que se encuentra repartida en los estratos vealdenses de la provincia de Soria, suponiendo que á la cuenca en que éstos se depositaron afluían aguas que contenían hierro al estado de sulfato. Las materias orgánicas procedentes de la descomposición de los vegetales y animales que en ella vivían, suministraron el elemento reductivo. La sal metálica pudo proceder de la oxidación de masas ó filones de pirita preexistentes en terrenos más antiguos. El bisulfuro, resultante de la reacción indicada, se diseminó, entrando á formar parte de aquellos estratos á medida que se iban sedimentando, y debió concentrarse después en determinados puntos de los mismos con las formas cristalinas que le son propias. La textura de la roca matriz influiría indudablemente en este movimiento de concentración, ya oponiendo una resistencia mayor ó menor á la acción de las fuerzas cristalogénicas, ya modificando su modo de obrar, dando ocasión á las diferencias de tamaño y forma de los cristales.

TRAMO URGOAPTENSE.

Manchón de los pinares.—La cumbre de la sierra de Urbión y los picos que en ella se levantan están formados por bancos muy gruesos de pudingas, inclinados pocos grados al S. 25° O., y cortados hacia el norte por altísimas escarpas que hacen casi inaccesible la cordillera por ese rumbo. La acción de los hielos y de las variaciones intensas en la temperatura, determinan el cuarteo y la desagregación de estas pudingas, que resaltan en crestones enormes, de contornos caprichosos y recortados, entre grandes canchales que se acumulan á su pie. Dichos bancos descansan en estratificación concordante sobre las capas vealdenses que forman casi toda la vertiente septentrional de la sierra, y que, á causa de la denudación sufrida por los mismos depósitos urgoaptenses, asoman también en las profundas quiebras de la vertiente meridional, por donde corren las aguas que alimentan las lagunas existentes en aquel territorio, así como en las laderas del barranco de Majadas Rubias, al pie del pico de Zorraquín. Las pudingas muestran un espesor de más de 80 metros en las escarpas que rodean á la laguna de Urbión, y en ellas se hallan restos carbonizados de plantas indeterminables.

En el puerto de Santa Inés esas rocas están formadas por elementos menos voluminosos que en el pico de Urbión, y ofrecen frecuentes tránsitos á las areniscas que con ellas se asocian. Cerca de la cumbre, en el contacto con los estratos vealdenses, tienen una inclinación de 25° al S., apareciendo más tendidas, y aun casi horizontales, en la bajada al caserío del mismo nombre.

Á lo largo de las laderas que limitan la garganta de Santa Inés asoman, cortados en algunos sitios por altas escarpas, los conglomerados y areniscas urgoaptenses, que forman, á uno y otro lado de aquélla, las sierras del Castillo y de Duruelo, cuyos bancos, á juzgar por la marcha de sus asomos, se hallan en general poco dislocados, con buzamiento meridional en las inmediaciones del puerto, y

ligeramente inclinados en sentido inverso cerca de Vinuesa. Entre las areniscas se ven algunas hiladas arcillosas muy deleznables, cuya desagregación da origen á varios terreros que blanquean en aquellas laderas entre la masa de los pinares. Cerca de la ermita del Castillo, en el camino de Vinuesa á Valdeavellano, las pudingas son de cimento muy consistente, y forman bancos de gran espesor, en los que se han labrado piedras de molino.

Las mismas rocas detríticas forman también la cumbre de la sierra Cebollera en la sección comprendida desde el puerto de Santa Inés, antes mencionado, hasta la peña de Sancho Zanarrio, donde terminan, cortadas por un tajo de más de 30 metros de elevación. En la caída á Valdeavellano los materiales urgoaptenses, entre los que asoman bancos de pudinga de 10 á 15 metros de espesor muy poco inclinados al tercer cuadrante, muestran su contacto con los vealdenses debajo del paraje llamado La Chopera.

En los términos de Covaleda y de Duruelo abundan principalmente las areniscas de grano fino, á que se asocian otras más ó menos arcillosas y deleznables, y algunas capas de samita. Las pudingas dominan en las hiladas inferiores del tramo, y debajo de éstas se descubren en algunos sitios, á lo largo del cauce del Duero, las rocas vealdenses, que se distinguen por sus colores más vivos y variados. La alternación de capas compactas y tenaces, con otras menos consistentes que ceden fácilmente á la acción corrosiva de la atmósfera, ha producido desprendimientos de masas de roca más ó menos voluminosas, que, socavadas en su base y faltas de apoyo, pierden su posición primitiva ó acaban por derrumbarse, amontonándose en las laderas ó en las hondonadas del suelo; contribuyendo también en cierta medida á ese resultado la vegetación arbórea, cuyas raíces, penetrando entre las hendeduras de los estratos, facilitan su cuarteo. Á poca distancia de Covaleda, en dirección á Salduero, se ven dos grandes moles de pudingas que, aisladas por ese modo é inclinada la mayor hasta apoyarse en la otra, dejaron entre ellas un hueco, el cual, ensanchado después artificialmente, da paso al camino que une á aquellos pueblos.

Asimismo en el pinar de Covaleda, que se extiende por las vertientes del serrijón del Retorno, se alza, en la divisoria de aguas al Duero y al Ebrillos, un gran bloque de arenisca de unos 12 metros cúbicos, al cual, á consecuencia de ser su base muy estrecha y estar ésta situada en la vertical del centro de gravedad de la masa, puede imprimírsele con poco esfuerzo los movimientos de oscilación que han originado el nombre de peña Andadera con que se la designa en el país.

Entre Molinos y Salduero algunos bancos de arenisca tienen un tinte ligeramente rojizo y ofrecen bastante consistencia para resistir sin grandes desgastes la acción corrosiva de la atmósfera. Á esta circunstancia se debe, sin duda, el que haya podido conservarse en un bloque de esta naturaleza, llamado en el país La Peña Escrita, que resalta sobre la orilla derecha del Duero, una inscripción alusiva á la vía romana de Uxama (Osma) á Visontium (Vinuesa), que pasa por aquel sitio [1].

Pudingas y areniscas groseras con grandes cantos de cuarcita, forman el suelo de los pinares que ocupan casi por completo los términos de San Leonardo y Navalero: sus capas son de gran espesor y se hallan generalmente en posición horizontal, excepto en las inmediaciones de la faja liásica que las limita por el sudoeste, donde aparecen levantadas con inclinaciones de 20° á 30° hacia el primer cuadrante.

En el Tero Mayor y en los montes que se elevan entre Muriel y Talveila, las pudingas dominan sobre las capas exclusivamente sabulosas: las hiladas inferiores y más inmediatas á las calizas del lías, están compuestas de elementos mucho más voluminosos que en todo el resto de la zona, y se hallan también poco inclinadas al NE.

Mancha de Valonsadero.—Las areniscas, ya silíceas, ya también

(1) Literalmente copiada, esa inscripción dice:

HANC VIAM
A. V. G.
L. LVCRET. DENSVS.
II. VIRVM
FECIT.

arcillosas, son, por el contrario, las rocas más abundantes en la mancha urgoaptense que se extiende á poniente de la capital desde La Verguilla hasta cerca de Pedrajas y Fuentetoba. Los bancos que forman llegan á adquirir espesores de algunos metros, y sus asomos sobresalen en grandes riscos y pedrizas que erizan á trechos el suelo de la dehesa de Valonsadero. Su buzamiento es por término medio hacia el S. 35° O., con inclinación de 30° á 45° en la parte septentrional de la mancha, y hacia el N. 33° O., con pendiente de 50°, en la dehesa de Fuentetoba.

Faja en el puerto de Piqueras.—En el puerto de Piqueras se ofrecen á uno y otro lado de la carretera las pudingas de la base del tramo urgoaptense, idénticas por todos sus caracteres á las que forman los picos de Urbión, y, descansando sobre ellas, otras de elementos más menudos asociadas con areniscas silíceas compactas, la cual asociación forma las alturas inmediatas. Estas capas se presentan muy tendidas y, al parecer, concordantes con las vealdenses sobre que descansan, viéndoselas sensiblemente horizontales en las inmediaciones del puerto, dentro ya de la vertiente al Ebro, y con buzamiento hacia el O. 25° S. en la cumbre de Montesclaros, al pie del pico de La Gargantilla.

DATOS PALEONTOLÓGICOS.

Aun cuando en todas las zonas en que he considerado dividida la altura del depósito vealdense de la provincia se hallan restos fósiles de moluscos gasterópodos y lamelibranquios, la abundancia de éstos no guarda proporción con el gran desarrollo que aquél adquiere, y así es que sólo he podido reconocerlos en limitado número de localidades.

Difícil es referir las especies que esos restos representan á las ya conocidas procedentes de otros países, y al mismo tiempo aventurado crear con ellos otras tantas nuevas, exceptuando las *Unio Idubedæ* y *U. numantinus*, que considero bien establecidas; por lo cual, sin perjuicio de reproducir la descripción de esas dos, dada ya en otro

lugar [1], me limitaré á reseñar los caracteres de las demás, señalando también sus afinidades con las descritas en otras publicaciones; esperando que nuevos materiales, mejor conservados que los que he podido reunir hasta ahora, permitan dar á cada una de ellas un nombre, conocido ó nuevo.

PLANORBIS.

En las cálizas de la llanada de San Román, del término de Nieva (zona *D)*, he conseguido un ejemplar de *Planorbis* (Lám. 4, fig. 3) adherido á un trozo de roca, cuyos caracteres específicos, á juzgar por lo que en él puede observarse, son los siguientes: la concha es de forma cónico-truncada, cóncava en la región umbilical inferior, y tiene un diámetro de 3,5 milímetros por 1,5 de altura; la espira, angulosa y de sección trapezoidal, está provista en el borde inferior externo de un cordoncillo liso y saliente.—Presenta alguna semejanza con el *Pl. Loryi*, Coquand [2], citado por Maillard en las capas de Villers, correspondiente al grupo de Purbeck, del que se distingue, sin embargo, en que las vueltas de espira son más elevadas y crecen más rápidamente.

VALVATA.

Las calizas de la sierra de El Almuerzo, las del monte de Hinojosa de la Sierra y las de la cantera de La Media Legua, próxima á la capital, contienen con alguna frecuencia, aunque casi siempre al estado de molde, una especie pequeña de *Valvata* (Lám. 4, fig. 4) que parece hallarse localizada exclusivamente en las dos zonas superiores de la formación. Es de forma cónica, deprimida, casi disciforme, y alcanza cuando más un diámetro de 3 milímetros; la espira es redondeada y forma tres ó cuatro vueltas que rodean un ombligo relativamente ancho y profundo.—Distinguese de la *V. helicoides*, Forbes [3],

(1) *La formación vealdense de las provincias de Soria y Logroño:* BOLETÍN de la Comisión del Mapa geológico, tomo XII, pág. 109.
(2) *Mémoires de la Societé paléontologique suisse*, vol. XI, pág. 57.
(3) Idem. id. id., pág. 34.

mencionada también en las capas de Villers, á la que se parece por su aspecto general, en su menor altura con relación al diámetro, y en que las sucesivas vueltas de espira no engruesan tan rápidamente como en ésta.

PALUDINA.

Las formas correspondientes á este género se hallan repartidas en todas las zonas del depósito vealdense, y son las que ofrecen mayor variedad. Desgraciadamente rara vez se llegan á obtener ejemplares bastante completos para poder examinar todos sus caracteres.

En las capas de la vertiente septentrional de la sierra de La Alcarama (zona *C)*, es muy frecuente una *Paludina*, notable por su tamaño, que alcanza una longitud de 3 á 5 centímetros. La concha (Lám. 4, fig. 5) es de forma ligeramente pupoide, con un ángulo espiral de 40° á 42°, contándose hasta seis vueltas de espira en los ejemplares menos deteriorados, en algunos de los cuales se ven claramente las estrías de crecimiento, que forman surquitos espaciados con más ó menos regularidad y ligeramente flexuosos.—Comparada esta especie con la *P. fluviorum*, Sow., del vealdense de la isla de Wight, que llega á adquirir próximamente el mismo tamaño, se nota que la espira es en la nuestra menos bombeada que en la inglesa, y además que es menos rápido el incremento en altura y amplitud de las vueltas sucesivas; resultando de aquí que son también menores las dimensiones de la boca relativamente á la longitud de la concha.—Abunda principalmente en las capas arcillosas y en las areniscas califeras de Acrijos, en la peña de Las Huecas y en las calizas y margas pizarreñas de Enciso. La materia fosilizante es una caliza espatizada de color obscuro. Esta especie parece idéntica á la que se encuentra en los depósitos de la misma formación cerca de Torrelavega, en la provincia de Santander, salvo una pequeña diferencia en el tamaño de los ejemplares, que son algo menores en esa última localidad.

En las areniscas y margas carbonosas de la zona inferior, que asoman en las márgenes del río Ventosa y en el Puntal de Ronda-Bodigos, cerca de Valdhuérteles, se encuentra, aunque representada

por escaso número de individuos, otra especie de *Paludina* que se reconoce por estos caracteres: la concha es de 12 á 15 milímetros de longitud, y está formada (Lám. 4, fig. 6) por tres ó cuatro vueltas de espira muy convexas y redondeadas que crecen rápidamente, de las cuales la última ocupa casi la mitad de la altura total; las líneas de sutura son estrechas y profundas, y la boca de forma casi oval, algo más alta que ancha.—Presenta grande analogía en su aspecto general con la *Paludina (Lioplax) inflata*, Sandberger [1], de la que se diferencia, sin embargo, por una espira algo más oblicua y más angulosa en la base.

PHYSA.

Asociada en los mismos yacimientos con esta última especie de *Paludina*, he visto algunos ejemplares de *Physa*, también en corto número, casi siempre más ó menos deformados y rara vez en buen estado de conservación. Todos ellos parecen pertenecer á una sola especie, que se caracteriza por su concha de forma oval (Lám. 4, fig. 7), de 8 á 10 milímetros de longitud y 2,5 milímetros de anchura, y por su espira, poco bombeada, compuesta de tres ó cuatro vueltas que crecen rápidamente, y de las cuales la última representa casi los dos tercios de la longitud total. La abertura es alargada y estrecha, ligeramente redondeada hacia adelante, y angulosa por detrás. La concha es relativamente gruesa y está fosilizada por una substancia caliza de color blanco.

Otra especie de *Physa* diferente de la precedente suele encontrarse en las calizas obscuras (zona *D*) del término de Naharros, siempre al estado de moldes, tan adheridos á la roca que no he conseguido obtener ningún individuo aislado, llegando á determinar el género á que corresponden por el arrollamiento inverso de la espira. Esta es alargada (Lám. 4, fig. 8), de 14 á 16 milímetros por 7 de anchura máxima, y muestra en la superficie las estrías de crecimiento anchas y poco profundas. Se halla formada por cinco vueltas, la última algo más bombeada que las anteriores.

(1) *Mémoires de la Societé paléontologique suisse*, vol. XI, pág. 65.

MELANIA.

La especie de este género que con gran profusión se halla repartida en las capas superiores de la zona *B*, en los términos de Yanguas y San Pedro Manrique, se hace notar (Lám. 4, fig. 9) por su concha turriculada, de 20 á 25 milímetros de longitud, compuesta de 7 á 9 vueltas de espira, que crecen con gran regularidad, casi doblemente anchas que altas, planas ó ligeramente excavadas en el medio, angulosas cerca de la línea de sutura, y provistas de estrías longitudinales paralelas, que se hacen perceptibles desde el ápice hasta la abertura, siguiendo todo el arrollamiento de la concha. La sutura es ancha y profunda; la boca, de forma oval, más angulosa en su extremo anterior que en el posterior, y la columnilla recta ó ligeramente arqueada.

UNIO.

Como he anunciado más arriba, reproduciré aquí la descripción de las dos especies *U. Idubedæ* y *U. numantinus*, cuyos nombres recuerdan respectivamente la región montuosa que se extiende por los actuales confines de las provincias de Soria y Logroño, y la en que la tradición supone estuvo situada Numancia.

Unio Idubedæ, *Palacios y Sánchez Lozano.*

Lám. 5.

Concha de forma oval inequilátera, de 6 á 9 centímetros de longitud, 4 á 6 de anchura y 3 de espesor en los ejemplares no deformados, prominente en la región cardinal, algo bombeada en la bucal y comprimida en la anal. Los nates son redondeados, salientes y algo encorvados hacia adelante. Las líneas de crecimiento, numerosas y bien marcadas en toda la superficie externa de la concha, están más separadas y más pronunciadas cerca del ápice, donde forman unos cordoncillos sinuosos. Las lúnulas aparecen bien circunscritas

en todos los ejemplares. El grueso de las valvas es de 8 á 10 milímetros en la región cardinal, y decrece hacia los bordes, más rápidamente hacia el posterior que hacia el anterior. El labro es entero, plano y bastante grueso. El único diente cardinal de la valva derecha es muy fuerte y de forma tetraédrica, y delante de él se ve la doble impresión muscular. El diente lateral es largo y poco saliente.

La mayor parte de las conchas se encuentran aplastadas, sobre todo en la región anal, mostrando dos grandes surcos ó depresiones, una paralela al labro, y otra, menos marcada, junto al borde dorsal. Estas depresiones tienen la misma disposición en todos los ejemplares aplastados, lo cual pudiera ocasionar el que se tomaran equivocadamente como un carácter específico.

Las valvas están fosilizadas por una caliza espática negra; casi siempre aparecen separadas, y cuando se consigue encontrar reunidas las dos de un mismo individuo, el hueco que dejó la parte blanda del animal está ocupado por otra caliza más clara y algo arcillosa.

Las figuras 1 á 3 de la lámina representan una valva derecha vista respectivamente por la parte exterior, por la interior y por la región cardinal. La 4 muestra un individuo que se distingue de los demás únicamente en ser más prolongado y estrecho hacia la región posterior, cabiendo, sin embargo, la duda de si es efectivamente un ejemplar deformado y roto en el sentido de uno de los surcos de aplastamiento, paralelamente al labro, ó si debe considerarse como una variedad de la misma especie.

Ésta se ofrece en los depósitos de la zona *C* de los términos de Acrijos y Valdenegrillos; pero es mucho más abundante en los de Navajún y Valdemadera, situados en la vertiente meridional de la sierra de La Alcarama, en territorio que corresponde á la provincia de Logroño.

Unio numantinus, *Palacios y Sánchez Lozano.*

Lám. 6.

Concha de forma trigonal, muy inequilátera, próximamente doble de larga en la región posterior que la anterior. Su longitud total es

de 6 á 8 centímetros, su anchura de 4 á 6 y su espesor de 3 á 4. Es apuntada ó angulosa en la región cardinal; los nates se encorvan ligeramente hacia adelante, y el ángulo apicial mide de 78 á 80°. Las valvas presentan en la región anterior un relieve saliente en forma de quilla redondeada que va desde la región apicial al borde opuesto de la concha. La región posterior es comprimida y estrecha. La charnela, muy fuerte, tiene un diente cardinal anterior en la valva derecha, muy robusto y de forma tetraédrica, y dos en la izquierda: el anterior puntiagudo, cortante y más pequeño que el posterior, el cual se muestra tan desarrollado como el de la valva opuesta. El diente lateral es largo y poco saliente. Tanto los cardinales como los huecos en que encajan, presentan profundos surcos ó estrías muy pronunciadas, en sentido transversal á la longitud de la concha, que hacen más visible la estructura laminar de la charnela. El grueso de las valvas es de 8 á 10 milímetros en la región cardinal, y llega apenas á uno en la marginal posterior. Las estrías de crecimiento son, en general, menos finas y numerosas que en la especie anterior, y la superficie externa aparece casi siempre más desgastada. Las valvas se encuentran separadas más frecuentemente que unidas, y están fosilizadas también por caliza espática de color obscuro.

Las figuras 1 á 4 de la lámina representan una valva derecha en distintas posiciones, y la 5 otra izquierda vista interiormente.

Los ejemplares de esta especie se han recogido en las areniscas y calizas margosas (zona *C)* de la peña de Las Huecas, al sudoeste de Villarijo, y se encuentran también, aunque con menos abundancia, en el barranquillo de Las Fuentes de Acrijos, acompañados de una de las especies de *Paludina* anteriormente descritas.

Terminaré esta reseña haciendo observar que el género *Cypris*, tan frecuente, no sólo en la formación vealdense, sino también en la de Purbeck, de localidades extranjeras, falta por completo en las capas de las provincias de Soria y Logroño, ó al menos ni mi compañero D. Rafael Sánchez ni yo hemos encontrado en ellas resto alguno de aquellos crustáceos. Este hecho parece tanto más extraño, cuanto

que dichos fósiles son abundantes en la de Santander, donde la composición del depósito es idéntica á la que tienen algunas zonas del mismo en aquellas otras provincias. Una diferencia existe, sin embargo, y es la gran abundancia con que se encuentra en estas últimas la pirita de hierro, lo cual indica que en la composición química de las aguas en que se depositaron los sedimentos vealdenses de Soria y Logroño entraba una substancia que no figuraba en las que recibieron los materiales de las capas de la misma edad del territorio de Santander; circunstancia que pudo muy bien impedir la existencia en aquéllas de las especies de *Cypris*. En la formación vealdense de la comarca de Hanover se encuentran, sin embargo, estos fósiles, no obstante la presencia de la pirita de hierro, que también acompaña, como elemento accidental, á sus materiales; pero, á lo que parece, dicho mineral no es tan abundante en las localidades alemanas, ni está tan profusamente repartido como en los otros depósitos á que me he referido.

SISTEMA CRETÁCEO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES

DE LOS DEPÓSITOS.

El tramo cenomanense, único representante del sistema cretáceo en la provincia, ofrece numerosas fajas y manchas esparcidas por las diversas comarcas de la misma, ocupando en total una superficie de 1096 quilómetros cuadrados.

Donde mayor desarrollo alcanzan, tanto en superficie como en espesor, es á lo largo de la cadena que desde la sierra de San Marcos, en el término de la capital, se extiende al oeste hasta internarse en territorio burgalés. Esta gran mancha cenomanense se halla circunscrita por una línea que, partiendo del confín de Burgos á poniente de San Leonardo, sigue la dirección de la falla antes de ahora mencionada hasta cerca de Muriel de la Fuente; tuerce después hacia el N. bajo las escarpas de La Peñota, pasando cerca de Muriel Viejo y Abejar, desde donde, cambiando su dirección al E., corre paralelamente á las sierras de Cabrejas y Frentes, hasta la dehesa de Fuentetoba; vuelve luego hacia el S., penetrando en la cuenca del Golmayo, por cuya vertiente derecha llega hasta la granja del Tormo; rodea á continuación casi por completo el macizo de la sierra de San Marcos, para seguir hacia el O., al pie de la sierra de Hinodejo, por Las Cuevas, Monasterio y Nódalo; describiendo después varias inflexiones, cruza los términos de Calatañazor, Blacos y Avioncillo, que quedan fuera de este contorno, y se encamina, por último, hacia el NO., tocando en Cubillos, Cantalucia, Ucero y Fuencaliente, á buscar el lindero occidental de la provincia, á ponien-

te de La Hinojosa. Dentro de esta área se hallan comprendidas, á más de las mencionadas, las sierras de Costalago y de Nafría; los picos de Navas, San Asenjo y San Cristóbal, y el páramo de Villaciervos; y asimismo están situados en ella los pueblos de Fuentetoba, Toledillo, Ocenilla, Abejar, Cabrejas, La Mallona, La Cuenca, Muriel de la Fuente, Muriel Viejo, Ucero, Casarejos, Santa María de las Hoyas, Nafría y otros varios hasta el número de veinte. Una pequeña mancha de rocas eocenas y miocenas oculta á las capas cenomanenses de esta faja dentro de la vaguada del río Milanos, en los términos de La Mallona, La Cuenca y La Aldehuela de Calatañazor.

En la parte oriental de la provincia los materiales del mismo tramo forman la serie de alturas que desde cerca de Aldealpozo corre hacia el SE. con los nombres de sierra de La Pica, de Cardejón, del Costanazo, de Miñana y de Deza, y además la meseta de Peñalcázar y la cumbre de La Bidornia, que enlazan con ellas.

Á levante de la capital aparecen también en dos manchones distintos, de los cuales el uno comprende el macizo de la sierra de Santa Ana y el otro el cerro Tiñoso.

En la región meridional, las rocas cenomanenses forman la cordillera de la sierra Pela en toda la longitud comprendida desde el pico de Grado hasta el portillo de Valvenedizo; una faja de muy variable anchura se extiende á lo largo de la vertiente al valle del Duero por los pueblos de Arenillas, La Riba de Escalote, Rello y Marazobel; poco más al oeste, sobre la misma vertiente, los sedimentos de esta edad cubren un área de forma rectangular, en la que se hallan situados Brías, Abanco, Alaló, Galapagares, Modamio y Sauquillo de Paredes; y otros islcos de menos importancia se encuentran esparcidos por aquella parte de la provincia en los términos de Ligos, Montejo de Liceras, Torremocha, Las Hoces, Caracena, Madruédano, Barahona, Alpanseque y Ventosa del Ducado.

En las comarcas centrales, dentro del valle del Duero se ven asimismo varios islotes cretáceos que asoman entre los sedimentos terciarios y cuaternarios en Berlanga, Burgo de Osma, Hortezuela, Fresno, Gormaz, Andaluz, La Muela, Velamazán, Fuentelpuerco,

Velasco, etc., cuyas extensiones varían desde algunas hectáreas hasta 28 quilómetros cuadrados.

Por último, á levante de Iruecha, en el extremo sudeste de la provincia, aparecen las rocas cenomanenses formando la terminación de una gran faja que se extiende por la zona limítrofe de las de Zaragoza y Guadalajara, y viene á extinguirse por aquellos confines.

No creo necesario seguir en todos sus detalles los contornos de todas estas manchas parciales, puesto que al entrar en detalles habré de ocuparme separadamente de cada una de ellas, aparte de que en el bosquejo geológico aparecen representadas con la aproximación que ha sido posible, dando ese bosquejo á la simple vista una idea más exacta de ellas que la que resultaría de una prolija descripción. Únicamente haré notar que, fuera del gran manchón primeramente mencionado, los diferentes isleos y manchas en que se ofrecen los depósitos cenomanenses se hallan tan profusamente repartidos en todo el resto del territorio soriano, que no bajan de treinta y dos los que de una extensión mayor ó menor pueden señalarse en él.

Esos depósitos se hallan en contacto con los de todos los demás sistemas que existen en la provincia. Se les ve apoyados alguna vez sobre silurianos y triásicos, y con más frecuencia sobre liásicos é infracretáceos, y á su vez sustenta eocenos, oligocenos y miocenos, y en algunas localidades también á diluviales.

En todos los parajes de la provincia donde el tramo cenomanense se halla representado, ofrece la misma composición é iguales caracteres petrológicos, lo cual hace fácil el reconocerle, aun sin necesidad de apelar al examen de los fósiles. Por otra parte, la distribución que guardan constantemente los materiales de este tramo en sentido de su espesor, establece en él una división natural en dos zonas distintas: la inferior, esencialmente sabulosa, y exclusivamente caliza la superior.

Las rocas que caracterizan la zona inferior son unas arcosas ó areniscas feldespáticas, de colores claros, unas veces completamente blancas y otras amarillentas y rojizas. Casi siempre el feldespato se encuentra en ellas más ó menos descompuesto, y entonces se desagre-

gan fácilmente, dando origen á grandes terreros de coloración abigarrada, que acusan la presencia del depósito aun á largas distancias. Estas mismas rocas suelen contener en sus hiladas inferiores numerosos guijarros cuarzosos de superficie bruñida, en ocasiones con tal abundancia que llegan á convertirse en verdaderas pudingas. Entre las mismas arcosas se intercalan con frecuencia algunas capas de areniscas micáferas, á las que por lo regular acompañan otras de arcilla más ó menos cargadas de óxidos de hierro.

Las calizas de la zona superior inmediatamente sobrepuestas á las arcosas y areniscas son siempre algo arcillosas, forman estratos de poco espesor y pierden fácilmente su coherencia por la acción atmosférica; pero sobre ellas se extienden otras más duras y resistentes, de textura compacta, granuda ó sacaroidea, las cuales se presentan generalmente en bancos de gran espesor. En estas calizas es muy frecuente la existencia de grandes huecos naturales, que unas veces son visibles al exterior bajo la forma de simas, cavernas ó sumideros, y otras constituyen depósitos interiores, donde las aguas de lluvia penetran á través de las hendeduras de la misma roca, y se acumulan en cantidad bastante para alimentar caudalosos manantiales.

Las capas cenomanenses se encuentran generalmente muy dislocadas y cortadas á veces por grandes fallas que han trastornado la mancha regular de su estratificación: estos trastornos se aprecian sobre todo en las comarcas del nordeste y en la región oriental, donde los pliegues y cambios bruscos de buzamiento se suceden con una frecuencia é intensidad tales cual sólo se suelen observar en las formaciones paleozóicas.

Las calizas de esta zona comunican al suelo formas ásperas y rudas, y originan, según la variable inclinación de sus estratos, ya largos serrijones erizados de picachos y dentelladuras, ya mesetas aisladas, unos y otras cortados por abruptas escarpas, bajo las cuales asoman, formando rápidos taludes, los bancos de la división inferior. Contribuyen á hacer mayor la escabrosidad de estos suelos las aguas corrientes, que en ellos han abierto profundos desfiladeros encajonados entre altísimos tajos, de los cuales son buen ejemplo la hoz del

Ucero, el hocino de Cubillo, la hoya de la Fontona de Muriel, y la estrecha garganta que encauza al Duero desde las inmediaciones de Soria hasta la granja de Sinova.

El espesor máximo que alcanzan los depósitos cenomanenses en la provincia es próximamente de 280 metros, de los cuales una tercera parte corresponde al término inferior. Estas cifras, sin embargo, deben considerarse como excepcionales, pues en pocas localidades adquieren todo este desarrollo, y en algunas la repetida zona inferior se reduce á una hilada de pocos metros de grueso.

DETALLES.

Gran manchón del noroeste.—La sierra de San Marcos, que se eleva al sur del término de la capital, es un gran macizo de más de 200 metros de altura, constituído principalmente por calizas cenomanenses. En su vertiente meridional las capas de esta edad se hallan cortadas por una falla dirigida de NE. á SO. que las ha puesto en contacto anormal con bancos de conglomerados eocenos, según buzamientos opuestos, más fuertes en los materiales terciarios que en los cretáceos. Las hiladas de la zona inferior del tramo asoman tan sólo bajo las escarpas del pico de San Marcos, en la vertiente opuesta, á lo largo de la cual se ven tanto las arcosas de esa división como las calizas de la superior, muy levantadas, con buzamiento variable entre el E. y el NE., y descansando unas y otras en estratificación discordante sobre las rocas vealdenses, que allí también se encuentran muy dislocadas. Esta discordancia entre las hiladas cretáceas é infracretáceas, que no se observa en ninguna otra localidad de la provincia, hace suponer la existencia de otra línea de fractura subordinada á la anterior y que ha contribuído con ella á formar el relieve de aquel macizo. Las presiones que originaron la aparición de estas fallas determinaron repetidos pliegues y trastornos en las capas cenomanenses, los cuales se acusan al exterior por las líneas ondulosas que indican sobre la superficie la marcha de la estratificación. Los barrancos que surcan las vertientes de la sierra, descubren con frecuencia

las calizas arcillosas inmediatamente sobrepuestas á las areniscas feldespáticas. En ellas suelen encontrarse algunos ejemplares de *Ostrea olissiponensis*, Sharpe.

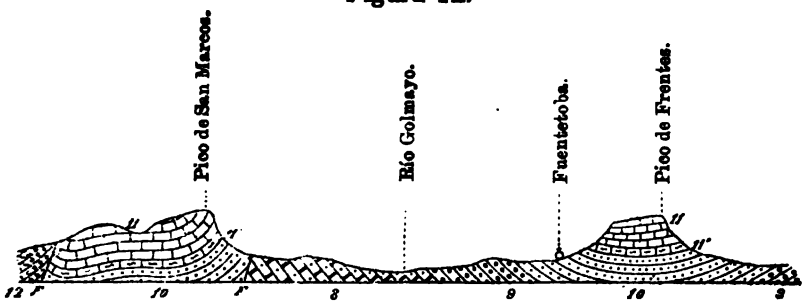
El pico de Frentes forma, en el extremo oriental de la sierra de su nombre, una meseta de cerca de 200 metros de elevación, inclinada ligeramente hacia el S. y rodeada en gran parte de su contorno por altas escarpas que la hacen difícilmente accesible, sobre todo en su vertiente septentrional. Las hiladas de arcosas constituyen en la base de esta meseta un espesor de cerca de 80 metros, asociándose con ellas á distintos niveles capas delgadas de arenisca micáfera, que en los inferiores contienen algunos restos vegetales. Sobre esas arcosas asoman, en los rápidos taludes de las laderas, las calizas arcillosas, y, por último, completando el conjunto aparecen en la cumbre del pico los bancos de las calizas superiores, tajados casi verticalmente en una altura de más de 70 metros. Esta serie de estratos descansa concordante sobre las areniscas urgoaptenses, que asoman por un lado en la dehesa de Fuentetoba con inclinación de unos 40° al N. 34° O., y por el otro en la de Valonsadero, donde dirigen sus buzamientos hacia el tercer cuadrante. Las capas cenomanenses más inferiores se acomodan á este pliegue sinclinal, que va siendo cada vez menos perceptible en los niveles superiores, hasta quedar éstos sensiblemente horizontales.

La figura 12 representa un corte desde el pico de Frentes hasta la sierra de San Marcos, y en él puede observarse la disposición que guardan las diferentes hiladas de los sistemas cretáceo é infracretáceo.

Fuentetoba se halla situado sobre la zona de arcosas, al pie de la escarpa que limita por el sur la altura del pico citado. Cerca del pueblo, entre las hiladas inferiores de la misma zona, existe una capa de lignito muy piritoso, que en más de una ocasión ha dado motivo á labores superficiales de reconocimiento sin resultado alguno satisfactorio. Dentro del mismo término, las arcosas se muestran en diferentes sitios cargadas de asfalto, substancia que desde hace algunos años viene siendo objeto de explotación más ó menos activa.

El betún mineral aparece ya uniformemente esparcido en cierta extensión de las capas que le contienen, ya con más frecuencia impregnando tan sólo masas lenticulares de algunos metros de diámetro en el seno de las mismas. En la ladera oriental del pico, y también en la

Figura 12.



8.—Areniscas y arcillas vealdenses (zona *E*).
9.—Areniscas y pudingas urgoaptenses.
10.—Arcosas.....
11'.—Calizas arcillosas. } cenomanenses.
11.—Calizas compactas
12.—Conglomerados eocenos.
FF.—Fallas.

septentrional cerca de Cidones y Toledillo, se hallan asimismo asomos de areniscas bituminosas, menos importantes por su riqueza que los de Fuentetoba y situados en la misma zona estratigráfica.

La proximidad de estos yacimientos de asfalto á los lignitos há poco mencionados, y la circunstancia de presentarse unos y otros en rocas de la misma naturaleza y pertenecientes á la misma zona cenomanense, pudiera dar motivo á suponer que aquella substancia sea el resultado de una destilación lenta del combustible mineral. Sin embargo, un ligero examen de las condiciones en que se presentan estos criaderos basta para demostrar lo erróneo de tal hipótesis. El carbón que se encuentra entre las areniscas de Fuentetoba, aunque escaso, es muy rico en substancias volátiles, cuyo hecho excluye desde luego la idea de que haya sufrido proceso alguno de destilación. Además, en las rocas inmediatas al combustible no se encuentra la menor indicación de materia bituminosa y la arenisca asfáltica se encuentra localizada en un nivel superior, separada de la

capa de lignito por un intermedio de rocas completamente estériles de unos 40 á 50 metros y sin relación aparente con él. Tampoco puede admitirse que los asfaltos de Fuentetoba proceden de la descomposición ó fermentación lenta de restos acumulados de seres orgánicos que hayan quedado envueltos por sedimentos posteriores; pues aparte de que ninguna huella de tales seres se encuentra en los mencionados yacimientos, la materia bituminosa que de este modo resultara debería formar por sí sola masas aisladas más ó menos importantes, en vez de aparecer impregnando uniformemente las rocas, y sirviendo, por decirlo así, de cimento á las arenas cuarzosas que las constituyen.

Si se tiene presente que los referidos asfaltos se hallan subordinados exclusivamente á las capas de un cierto nivel estratigráfico, y se recuerda, además, que algunos hidrocarburos líquidos, como el petróleo y sus similares, por la desecación y evaporación lenta se convierten gradualmente en una substancia obscura y viscosa con los caracteres de dicho betún mineral, parece lógico suponer que el origen de aquel criadero sea debido también á compuestos carburados de aquella naturaleza, que en cierto período de la sedimentación de las capas cenomanenses impregnaban las masas de arena destinadas á transformarse más tarde en areniscas. Sabido es que en nuestros días el petróleo brota espontáneamente en muchos puntos de la superficie del globo, y que en el Canadá, en Los Alleghanis y en otras comarcas donde es abundante sobrenada en las aguas de los ríos y lagos é impregna el fango de sus orillas. Con estos antecedentes bastaría admitir la existencia en el mar cenomanense de cierta cantidad de petróleo procedente de algún manantial que surgiera en su fondo ó á poca distancia de la costa, y se comprende fácilmente cómo el aceite mineral, flotando á merced del oleaje, acabaría por ganar la orilla y ponerse en contacto con las arenas que allí se depositaban, al mismo tiempo que por la acción oxidante de la atmósfera iría adquiriendo la consistencia y caracteres del asfalto.

Los fósiles son abundantes en las calizas cenomanenses de Fuentetoba, en cuyo término he recogido las especies siguientes:

Nautilus triangularis, Monf.,
Acanthoceras inconstans, Schlüt.,
— *Mantelli*, Sow.,
Tylostoma Torrubiæ, Sharpe,
Pteroceras nodosa, Sow. sp.,
Cyprina intermedia, D'Orb.,
Venus plana, Sow.,
Janira quinquecostata, Sow.,
Ostrea biauriculata, Lam.,
— *conica*, D'Orb.,
— *flabellata*, Goldf.,
— *lignitarum*, Coq.,
Hemiaster Fournelli, Desh.

A poniente del mismo Fuentetoba se desprende de la ladera meridional del pico de Frentes un serrijón que va á enlazarse por el sur con las derivaciones de la cordillera de San Marcos, formando los cerros de Peñacruz, de Cuesta la Reina y de Zorraquín, en la divisoria de aguas vertientes á los ríos Mazos y Golmayo. Capas de caliza casi horizontales en unos sitios, más ó menos levantadas en otros y con inclinación general hacia el tercer cuadrante, constituyen las peladas cimas de todas aquellas alturas. Al pie de las mismas, dentro de la cuenca del Golmayo, se muestran con gran desarrollo las arcosas de la base, de color blanco dominante y tan deleznables y descompuestas que sus detritus, arrastrados por las aguas llovedizas, se esparcen por las tierras inmediatas, dando sin duda origen al nombre de Valde-la-Harina, con que se conoce cierta extensión de terreno del término de Carbonera.

Á lo largo de la elevada escarpa que forma la vertiente septentrional de la sierra de Frentes, y de su continuación la de Cabrejas, los bancos de calizas cenomanenses aparecen cortados en el sentido de su dirección, y sus asomos se dibujan en aquélla según líneas sensiblemente horizontales; regularidad que únicamente interrumpen algunos pliegues que se ven en las inmediaciones del pico de Oceni-

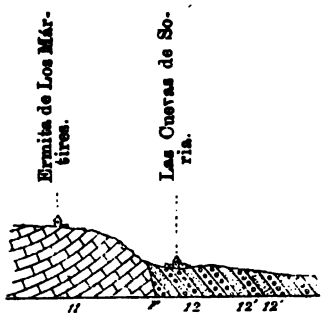
lla, donde la cumbre alcanza la mayor elevación. Las arcosas de colores blancos y rojizos forman una serie de cerrillos que se extienden en la base de la cordillera por los términos de Ocenilla, Villaverde, Cidones, Herreros y Abejar, en los cuales descansan directamente sobre las capas vealdenses de las lomas y montes que encauzan al Duero por su margen derecha. En las hiladas inferiores dichas rocas están muy cargadas de guijarros cuarzosos, alternan con lechos delgados de areniscas micáferas, y entre ellas se encuentran además en las cercanías de Ocenilla algunos lechos discontinuos poco importantes de lignito. La carretera de Soria á Burgos tiene abierta su caja sobre arcosas y pudingas feldespáticas, desde cerca de Toledillo hasta más allá de Cabrejas del Pinar, donde penetra ya en areniscas y conglomerados urgoaptenses.

En la cumbre y vertientes meridionales de la mencionada sierra de Frentes las calizas cenomanenses tienen una estratificación muy regular, y se arrumban con pendiente general de algunos grados hacia el S. El páramo de Villaciervos, que se extiende á continuación de dicha vertiente, es una árida y escueta planicie cuyo suelo está constituido principalmente por las calizas superiores del tramo; las arcillosas y las arcosas de la base asoman á consecuencia de la denudación de las primeras, únicamente en las ramblas y arroyadas. En las calizas del páramo suelen encontrarse restos fósiles, entre los que he recogido ejemplares de *Acanthoceras inconstans*, Schlüt., y de *Lima simplex*, D'Orb.

La sierra de Hinodejo, que se levanta más al sur junto al límite meridional del manchón que considero, está constituida por calizas cenomanenses muy trastornadas, con repetidos pliegues acompañados, á veces, de roturas en los estratos, lo que ha dado origen á las imponentes quiebras y asperezas que ofrece el suelo, sobre todo en el espacio comprendido entre Las Fraguas, Nódalo y Monasterio. Á poca distancia de la ermita de Nuestra Señora de Hinodejo, en el sitio llamado Monchico, se observa un curioso pliegue en esas calizas, que allí resaltan sobre un suelo descarnado, formando una serie de semicírculos concéntricos de pocos metros de radio. Es induda-

ble que estos trastornos de la estratificación han debido producirse al originarse la falla de la sierra de San Marcos, que se prolonga hacia el SO., y corta también las capas cretáceas de la de Hinodejo en toda la extensión de su vertiente meridional, poniéndolas en contacto anormal con arcillas y conglomerados eocenos. Cerca del pueblo de Las Cuevas, en la salida de la hoz de Los Mártires, que encauza al río Izama desde el término de Villabuena, se ve claramente la disposición de unas y otras en los bordes de la fractura: aquéllas con buzamiento al N. 16° O., y éstas muy levantadas con inclinación de unos 45° al S., en la forma que representa la figura 13, que es un corte tomado á lo largo de la margen izquierda de dicho río, paralelamente á su curso.

Figura 13.



11.—Calizas cenomanenses.
12.—Conglomerados } eocenos.
12'.—Arcillas..... }
F.—Falla.

Dentro del mismo término, en la subida al monte del Cabezo, asoman unas calizas de textura terrosa y granuda, muy deleznables, las cuales producen fosforescencia cuando, reducidas á polvo, se las pone en contacto con un cuerpo incandescente; y en efecto, el análisis acusa en ellas la existencia de una pequeñísima cantidad de fosfato cálcico, cuyo origen sólo puede atribuirse á la descomposición de las conchas de moluscos que vivieron en las aguas donde estos sedimentos se depositaron.

En la loma donde se halla situada la mencionada ermita de Hino-

dejo asoman á la superficie las calizas arcillosas, que ahí contienen con gran profusión individuos de *Hemiaster Fournelli*, Desh., designados en el país con el nombre de *piedras de Hinodejo*.

Junto al pueblo de La Mallona, situado bajo los contrafuertes occidentales más avanzados de la misma cordillera, las calizas superiores del tramo inmediatas á los estratos eocenos que descansan sobre ellas, pierden con frecuencia la estructura compacta y la coloración blanquecina que caracteriza á las rocas de este horizonte, haciéndose más groseras, algo cavernosas y de color amarillento ocráceo, lo que á primera vista pudiera infundir alguna duda acerca de su inclusión en aquél, si no se viera claramente en una misma hilada el cambio gradual de la estructura y coloración.

En la cumbre de la sierra de Cabrejas, las calizas cenomanenses conservan la misma disposición regular que en la de Frentes, arrumbándose también con buzamiento general de algunos grados hacia el S. Las vertientes meridionales de la primera de esas sierras constituyen un territorio muy escabroso, que alcanza á los términos de La Cuenca, La Aldehuela, Calatañazor y Muriel de la Fuente, á lo largo del cual las capas cretáceas, que en unos sitios se mantienen casi horizontales, forman en otros pronunciadas ondulaciones, cuya existencia ponen de manifiesto los cortes naturales del terreno. Entre La Aldehuela y Calatañazor, el arroyo Milanos atraviesa la loma cenomanense que separa estos dos pueblos, encauzado dentro de una profunda hoz, en cuyas escarpadas márgenes se ven los asomos de los bancos calizos, describiendo arcos de círculo de notable regularidad, que alcanzan de uno á otro extremo de aquella angostura. Un hecho análogo se observa en el barranco que conduce al mismo arroyo desde el mencionado Calatañazor hasta cerca de Blacos, en el cual asoman también las capas cretáceas bajo las calizas miocenas que coronan las escarpas de su orilla izquierda. Mucho más trastornados todavía aparecen los estratos cenomanenses en el estrecho del Calar, por donde el río Avión pasa del término de Muriel al de Avioncillo, pues se les ve sucesivamente, en el reducido espacio de poco más de 300 metros, casi horizontales, doblados en ángulo menor de 90°, verti-

cales y hasta invertidos, según se indica en el corte que representa la figura 14, tomado en dicho paraje, junto á la margen derecha del río.

Figura 14.

10.—Arcosas } cenomanenses.
11.—Calizas }
14.—Conglomerados miocenos.

Entre Muriel de la Fuente y Calatañazor, las capas cenomanenses forman un fuerte pliegue anticlinal, cuyo eje se halla orientado de E. á O. La denudación producida en él ha originado una extensa hondonada, que penetra hasta la zona de las arcosas, en la cual se halla comprendida la dehesa de Calatañazor.

Los fósiles son abundantes en algunos parajes de este territorio, en los que he recogido ejemplares de *Acanthoceras inconstans*, Schlüt.; *Pteroceras nodosa*, Sow., y *Ostrea flabellata*, Goldf.

El barranco donde brota La Fontona de Muriel surca en una altura de más de 100 metros las calizas superiores del tramo, que allí se conservan próximamente horizontales, y descubre en su fondo las arcillosas ó inferiores de la misma zona, en las que suelen encontrarse ejemplares de *Ostrea olissiponensis*, Sharpe, y de *O. conica*, D'Orb.

Muriel de la Fuente se halla situado en la desembocadura de este barranco sobre capas de arcosas y areniscas bastante compactas, ligeramente inclinadas hacia el NE., y que alternan con algunos lechos de tierras carbonosas. Las pudingas feldespáticas de la base del tramo se ven más al oeste, descansando sobre capas urgoaptenses, con las que forman el suelo del monte-pinar inmediato.

El límite occidental de la sierra de Cabrejas se señala por una escarpa seguida que desde cerca de Muriel de la Fuente corre hasta el pueblo que da nombre á la cordillera, alcanzando su mayor altura en el puntal de La Peñota, encima de Muriel Viejo. Á lo largo de esa línea, la zona cenomanense inferior descansa también sobre las are-

niscas y pudingas del tramo subyacente, que aparecen descubiertas en toda la extensión de los pinares del mencionado Muriel Viejo, Talveila y Navaleno.

Cerca de los confines de Burgos vuelven á adquirir los depósitos cenomanenses gran desarrollo superficial al sudoeste de la gran falla ya antes de ahora mencionada, cuya dirección indica la faja liásica que, atravesando los términos de San Leonardo, Casarejos, Vadillo, Talveila y Cubilla, forma el borde nordeste de la fractura. Á uno y otro lado de ésta, las capas cenomanenses y las calizas del lías, siguen buzamientos encontrados, arrumbándose las primeras con pendiente de unos 45° al S.SO., y las segundas con inclinación de unos 40° al NE. En los términos de San Leonardo y Casarejos se ven en contacto de las calizas liásicas las hiladas inferiores del cenomanense: las arcosas se muestran al descubierto á lo largo del valle en que está situado el último de los referidos pueblos, cuyo suelo se halla formado por tierras arenosas y blanquecinas, procedentes de la desagregación de aquéllas, y en la vertiente septentrional del mismo valle se encuentran, entre los materiales de la zona á que corresponden, los asomos de una capa de lignito que se extiende desde las márgenes del Ucero hasta cerca de Vadillo, y ha sido reconocida en una longitud de cuatro quilómetros por varias labores poco profundas. Más al norte, en la subida al pinar, aparecen ya, al borde mismo de la falla, las pudingas de la base del tramo, constituídas por guijarros pulimentados de pequeño tamaño unidos con un cimento siliceo-feldespático muy cargado de óxidos de hierro que dan al conjunto una coloración roja intensa. Las calizas arcillosas inmediatamente sobrepuestas á las arcosas, se hallan reducidas á una hilada relativamente de poco espesor, y asoman en la ladera meridional del referido valle de Casarejos, bajo las calizas compactas que, con gran desarrollo y formando bancos gruesos arrumbados con pendiente hacia el S. 40° O., coronan la cumbre del serrijón que lo limita por este rumbo, y alcanzan su mayor altura en el pico de San Cristóbal, que se eleva á más de 250 metros sobre la margen izquierda del río Arganza.

Junto á Talveila, en dirección á Cubilla, se encuentran á lo largo de la falla las calizas arcillosas del cenomanense, que en este sitio son de color agrisado, en contacto con otras del lías, sin que en la superficie se note diferencia aparente entre las de ambas edades. Su distinción, sin embargo, es fácil, por los fósiles característicos que contienen, especialmente las segundas.

Siguiendo al sudeste la dirección de la línea de fractura, se observa que la mencionada faja de calizas liásicas se estrecha paulatinamente hasta perderse por completo cerca de Cubilla, quedando á lo largo de aquélla las calizas del cenomanense al nivel de los conglomerados y areniscas urgoaptenses que allí asoman. Más adelante todavía, entre Cubilla y Muriel de la Fuente, las capas cretáceas é infracretáceas aparecen en su orden regular de superposición, aunque fuertemente dislocadas, formando un pliegue anticlinal, cuyo eje sigue la alineación misma de la falla, y levantándose las primeras casi hasta la vertical, según se observa en el barranco del Hocino que las atraviesa normalmente. Entre Cubilla y Talveila esas calizas contienen algunos fósiles, entre ellos los *Cerithium gallicum*, D'Orb.; *Ostrea columba*, Deslong., y *O. flabellata*, Goldf.

Á lo largo de la hoz que desde Arganza encauza al río Ucero hasta el pueblo de este nombre, las calizas cenomanenses se han conservado en posición sensiblemente horizontal con un ligero declive en el sentido del curso del río, y sus bancos asoman en las escarpas de ambas márgenes cortadas en alturas de más de 70 metros. Cerca de la ermita de San Bartolomé, construida en el fondo de aquella imponente quiebra, llama la atención el efecto á que ha dado lugar la corrosión de los agentes atmosféricos en los bancos de calizas arcillosas, cuyos restos simulan con admirable naturalidad colosales estatuas, suntuosos pórticos, arcos de bóveda y otras mil variadas y caprichosas figuras. Á poca distancia de este sitio, junto al nacimiento del manantial de Ucero, que brota dentro de la misma hoz, esas mismas calizas son fosilíferas, y en ellas he encontrado ejemplares de *Janira quinquecostata*, Sow., y dientes de peces del género *Pycnodus*.

La sierra de Costalago, que se eleva en los confines de Burgos y

Soria, es una pequeña cordillera de cerca de 8 quilómetros de longitud, constituída por hiladas de calizas cenomanenses, arcillosas las inferiores y compactas las superiores, en disposición análoga á la que tienen en la sierra de Cabrejas, y, como en ésta, inclinadas ligeramente hacia el S., tajadas por abruptas escarpas en su flanco septentrional y surcadas en la vertiente opuesta por hondos barrancos tributarios del río Lobos. El Picón de Navas, ó punto más culminante de su cumbre, forma el remate meridional de la misma, donde las mencionadas hiladas calizas quedan cortadas casi verticalmente en una altura de más de 100 metros. Arcosas de colores vivos y abigarrados asoman al pie de la cordillera en su lado septentrional, y forman una faja seguida, de muy poco espesor, que descansa sobre pudingas urgoaptenses, dentro ya del territorio burgalés.

Al sur de la sierra de Costalago, en todo el espacio que comprenden los términos de Espeja, Espejón, Muñecas, Nafría y Santa María de las Hoyas, las capas cenomanenses se encuentran en general muy trastornadas, con repetidos pliegues y ondulaciones, sobresaliendo los bancos calizos de la zona superior en serrijones de variable altura, que limitan angostas cañadas y veguillas, en cuyas laderas asoman las capas margosas, y en su fondo las areniscas feldespáticas de la zona inferior. Las rocas sabulosas toman en las inmediaciones de Espeja un color rojo intenso por la mezcla de óxidos de hierro que las impregna con gran abundancia, habiendo dado lugar en varias ocasiones á tentativas de explotación. En el pico de San Asenjo, que resalta á gran altura sobre el relieve general de aquel territorio, los estratos cretáceos han conservado excepcionalmente la posición horizontal; en las inmediaciones de Espejón, por el contrario, se presentan muy inclinados, verticales y hasta invertidos, apareciendo en este último caso las arcosas sobrepuestas á las calizas, como se observa en la entrada de la hoz de Los Molinos, por donde corre estrechamente encauzado el arroyo Verceos. La figura 15 representa la disposición que muestran las capas cenomanenses á lo largo de esta angostura y su relación con las eocenas que se ven descansando sobre ellas en el extremo sur de la misma.

El cerro Matalea, situado á poniente del mismo pueblo, junto á los confines de Burgos, está constituído en gran parte por capas de caliza, generalmente de poco grueso, con inclinación de 45° á 50° hacia el S., de grano fino y unido, susceptibles de un hermoso pulimento,

Figura 15.

10.—Arcosas } cenomanenses.
11.—Calizas }
12.—Conglomerados y arcillas eocenos.

y con variedad de dibujos y colores en que alternan el blanco agrisado, el amarillento y el rojo. Á estos caracteres, que también se observan más ó menos marcadamente en las calizas cretáceas de otros varios sitios de la provincia, reunen las de Espejón la circunstancia de que en sus capas son poco frecuentes las hendeduras y grietas transversales, permitiendo obtener de ellas piezas de gran tamaño y de aspecto homogéneo. Desde tiempo inmemorial son conocidos los mármoles de esta localidad, y sus canteras de Matalea han suministrado con abundancia excelentes materiales de ornamentación que se ven figurar en la catedral de Burgo de Osma y en el Monasterio de El Escorial.

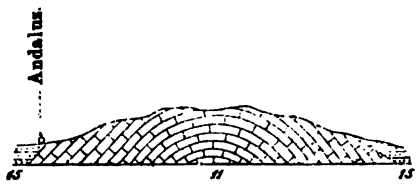
También suelen encontrarse fósiles en algunos sitios de esta comarca, especialmente en las inmediaciones de Espeja, Espejón y Santa María de las Hoyas, donde he recogido las especies siguientes:

Ostrea columba, Deslong.,
— *flabellata*, Goldf.,
— *olissiponensis*, Sharpe,
Diadema Roysii, Agass. et Desor.,
Holectypus cenomanensis, Cott.

Islas de la región central.—En las manchas cenomanenses que se ven esparcidas por los términos de Burgo de Osma, Velasco, An-

daluz, Berlanga, Hortezuela, Velamazán, etc., y otros varios de la región central de la provincia, únicamente aparecen por lo regular en la superficie las calizas del nivel más elevado de la zona superior del tramo. Estos asomos de rocas compactas, entre depósitos terciarios y cuaternarios, se conocen en el país con el nombre de *pedrizas* y son de gran utilidad para los pueblos de aquella comarca, cuyo suelo se halla formado casi en totalidad por sedimentos poco ó nada coherentes, pues de ellas se extraen buenos materiales de construcción. Todos esos asomos son debidos á bombeos ó protuberancias de las referidas calizas encorvadas en forma de cúpula, que han quedado al descubierto por la denudación de los depósitos terciarios ó cuaternarios que anteriormente las cubrieron. Los barrancos y hocinos que las aguas han abierto á través de ellos, ponen de manifiesto esta estructura del terreno, dejando ver en los tajos de sus márgenes bandas arqueadas que indican la marcha de las capas que los constituyen. La figura 16, que es un corte tomado en las orillas del estrecho de Andaluz, por donde el arroyo del mismo nombre atraviesa la loma cretácea que se eleva al norte del pueblo, da un ejemplo de esta disposición estratigráfica.

Figura 16.



11.—Calizas cenomanenses.
15.—Areniscas miocenas.

Una estructura análoga ofrece la pedriza de Burgo de Osma, en la cual han abierto dos profundas hoces los ríos Ucero y Avión que se unen en las inmediaciones de la villa. Á la entrada de la del Ucero por la parte de Osma, aparecen las capas calizas fuertemente levantadas, con buzamiento hacia el N., formando en la confluencia de ambos ríos una cresta aguda sobre la cual descansan las ruinas de un

antiguo castillo. Más adelante, siguiendo el curso del mismo Ucero, se ve á dichas capas cada vez más tendidas, hasta que quedan sensiblemente horizontales; disposición que conservan durante un largo trecho, volviendo, por último, á inclinarse en sentido contrario para ocultarse bajo sedimentos terciarios y cuaternarios cerca de La Olmeda.

Las calizas cenomanenses asoman también junto á Berlanga en un espacio superficial de 3 kilómetros cuadrados, rodeadas por materiales miocenos. En ellas ha socavado también el río Escalote otra hoz no menos profunda que la de Osma, entre cuyas elevadas márgenes, tajadas á pico, se alberga una rica vegetación y se cultivan numerosas huertas de regadío.

En la vertiente meridional del cerro de Gormaz, debajo del pueblo de este nombre, se ve otro asomo de calizas compactas cenomanenses, que corresponde á los arranques de una bóveda formada por plegadura de las capas de esta edad, y arrasada en su mayor parte al efectuarse la denudación del valle del Duero.

El Congosto de Velasco, á cuyo través pasa la carretera de Soria á Burgo de Osma, es una abertura espaciosa practicada por la corriente del río Avión en un pequeño isleo de calizas cenomanenses que surge entre depósitos diluviales incoherentes en las inmediaciones de aquel pueblo, en el cual isleo el variable arrumbamiento de los estratos acusa también la existencia de un ancho pliegue anticlinal.

Las pedrizas cretáceas que se encuentran en Bayubas de Abajo, en Hortezuela, en Fuentelpuerco, en Velamazán, en La Muela, en Villasayas y en Nafría la Llana ocupan espacios mucho más reducidos que las anteriores; pero en todas ellas las capas cenomanenses, representadas por las calizas compactas superiores del tramo, ofrecen la misma disposición.

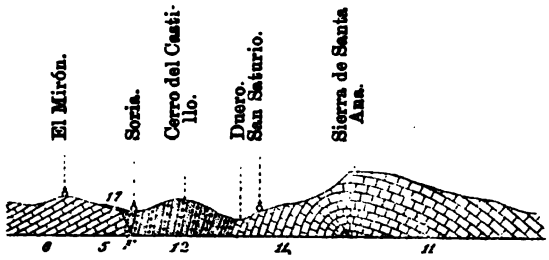
Mancha de la sierra de Santa Ana.—Entre todos los asomos de rocas cenomanenses á través de sedimentos de la serie terciaria, el más notable por su relieve y extensión es el que forma al sudoeste de la capital la sierra de Santa Ana, cuya base está rodeada en todos sentidos por conglomerados eocenos. Al pie occidental de este ma-

cizo, las calizas cretáceas se encuentran muy levantadas con inclinación de 70° hacia el NO., destacándose sus bancos sobre la orilla izquierda del Duero en escarpados peñascales que sirven de asiento á la ermita de San Saturio, edificada junto á la cueva que, según tradición, habitó este santo anacoreta, ya mencionada en su lugar respectivo. Á medida que se asciende por esta misma vertiente se observa que los estratos van perdiendo de inclinación hasta quedar sensiblemente horizontales cerca de la cumbre, cambiando después el sentido de su buzamiento en la vertiente opuesta, y ocultándose por este rumbo bajo los sedimentos terciarios del campo de Gómara. En las laderas septentrionales que dominan la garganta de San Polo, las calizas de la sierra se hallan también fuertemente inclinadas con pendiente de 70° hacia el N.NO., mientras que en el extremo sur de la misma, entre Sinova y Alconaba, dirigen su buzamiento hacia el tercer cuadrante. Este variable arrumbamiento de la estratificación acusa en el macizo de la sierra de Santa Ana la misma estructura en forma de cúpula que he hecho notar en los isleos de las comarcas centrales de la provincia; estructura que, por otra parte, se manifiesta al exterior, de igual modo que en esos isleos, por las pronunciadas curvas que indican la marcha de las capas en los cortes naturales del terreno y en los sitios donde el suelo ha sido denudado, según, por ejemplo, se observa frente á la cueva de Zampoña, en los tajos de la margen izquierda del Duero, y en la ladera occidental por encima de la mencionada ermita de San Saturio. Las calizas compactas del nivel superior del tramo son las rocas que forman casi exclusivamente el suelo de este macizo, pues las capas arcillosas inmediatamente infrapuestas sólo se descubren en el fondo de las quebradas que le surcan, y hacia el molino de La Sequilla, en ambas orillas del río.

La plegadura de las capas de este macizo es consecuencia de las dislocaciones originadas al producirse la falla de la vertiente meridional de la sierra de San Marcos, la cual se prolonga también hacia el NE. pasando por el collado en que está situada la capital, donde ha trastornado profundamente los estratos secundarios y terciarios.

La figura 17 representa la posición relativa que unos y otros tienen en aquellas inmediaciones.

Figura 17.



5.—Calizas superiores del trias.
6.—Idem liásicas.
11.—Idem cenomanenses.
12.—Conglomerados y arcillas eocenos.
17.—Depósito diluvial.
F.—Falla.

Mancha del Tiñoso.—El cerro Tiñoso, que se eleva al nordeste de la sierra de Santa Ana, entre los pueblos de Velilla y Fuensaúco, es una cresta aguda de dos quilómetros de longitud y 150 metros de altura, constituída también por bancos de caliza cenomanense levantados casi hasta la vertical en algunos sitios y con buzamiento general al S. Las arcosas y areniscas de la zona inferior del tramo asoman en la ladera septentrional por bajo de dichas calizas, ocultándose á poca distancia de la base bajo los depósitos diluviales que cubren aquella parte de la vertiente al Merdancho. En el extremo occidental del mismo cerro, cerca del santuario del Cristo de los Olmedillos, se encuentran las capas liásicas apoyadas contra las calizas cenomanenses; disposición debida á la repetida falla de la sierra de San Marcos, que se prolonga todavía por esta parte de la provincia. La dislocación ocasionada por esta fractura aparece muy claramente visible en el sitio llamado Peñas Quemadas, al sudeste de Renieblas, donde las pudingas inferiores á las arcosas, muy impregnadas de óxidos de hierro, forman una serie de bancos potentes, casi verticales, que se muestran en contacto anormal con las calizas superiores del trias, poco ó nada dislocadas (V. fig. 7, pág. 193).

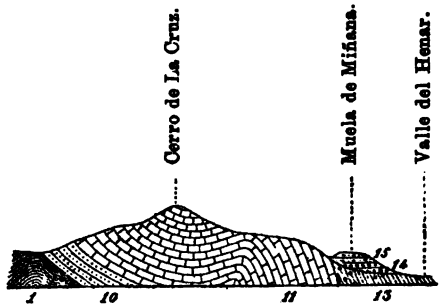
Fajas de la sierra de Tajahuerce y de las del Costanazo y de Deza. —En los manchones cenomanenses de la zona oriental de la provincia, las calizas, tanto arcillosas como compactas, y especialmente estas últimas, son los materiales que predominan en la composición del tramo, pues las arcosas se hallan reducidas, por lo regular, á un espesor de pocos metros.

La sierra de Tajahuerce está formada en su mayor parte por hiladas de dichas calizas, más ó menos inclinadas, con buzamiento general hacia el tercer cuadrante y cortadas en la vertiente oriental por escarpas de gran elevación. Las areniscas feldespáticas asoman tan sólo al pie de esta vertiente, entre el pueblo de Tajahuerce y el despoblado de La Pica, donde se las ve descansando en unos sitios sobre rocas vealdenses y en otros sobre las del lías, que allí aparecen mucho más dislocadas que las capas cretáceas é infracretáceas. Junto al pueblo de Jaray las calizas compactas superiores del tramo, únicas que allí se descubren, muestran en las laderas de la sierra repetidos pliegues y ondulaciones, y se hallan en contacto muy discordante con los estratos liásicos. Estas circunstancias estratigráficas en los sedimentos de una y otra edad indican la existencia de una falla que corre de N.NO. á S.SE. bajo las escarpas de la vertiente oriental, y cuya marcha en la superficie la marca próximamente el curso del Rituerto.

Más al sur, en toda la extensión de la cadena que forman las sierras de Cardejón, del Costanazo y de Deza, las calizas cenomanenses se encuentran también muy dislocadas, con fuertes pliegues orientados en la dirección misma de la cordillera, á lo largo de la cual determinan una serie de agudas cumbres erizadas de picachos y crestones, con rápidas caídas por el oeste al campo de Gómara y al valle del Henar. El desarrollo que alcanza en esta parte de la provincia la zona caliza es muy considerable, no bajando de 250 metros el espesor que suman sus capas en la sierra de Deza, la mayor parte del cual corresponde al nivel superior ó de las compactas. Las arcosas se ven al descubierto al pie de esta serie de alturas en su lado oriental, asentadas en unos sitios sobre sedimentos triásicos, y en otros,

como sucede en las minas de La Peña, sobre pizarras silurianas. La dirección media de los estratos cenomanenses es en toda la longitud de la misma serie de alturas de N.NO. á S.SE., y su pendiente general hacia el tercer cuadrante, ofreciendo la circunstancia de que su inclinación aumenta en el contacto con los depósitos terciarios del valle del Henar, llegando á ponerse verticales y aun á invertir el sentido de su buzamiento, según se observa en la bajada á Miñana y en las inmediaciones de Cihuela. El corte dibujado en la figura 18, tomado transversalmente á la sierra de Deza y pasando por el pico de La Cruz, que es su punto culminante, representa la marcha que siguen en ella las capas cenomanenses y sus relaciones de posición con las terciarias del expresado valle.

Figura 18.



1.—Pizarras arcillosas silurianas.
10.—Arcosas } cenomanenses.
11.—Calizas. }
13.—Conglomerados, areniscas y calizas oligocenos.
14.—Conglomerados.. } miocenos.
15.—Margas y arcillas }

Al este de Cihuela, en el barranco de La Cerrada, afluente del arroyo Valdelloso, las capas inferiores de la zona caliza son muy arcillosas y deleznables y contienen, con gran profusión en algunos sitios, menudos fragmentos y conchas pequeñas de *Ostrea biauriculata*, Lamk, á lo cual deben, sin duda, la cualidad de ser algo fosforescentes.

Tanto en la cumbre del Costanazo, como en la sierra de Deza, suelen encontrarse entre las hiladas superiores de las calizas cenomanenses

algunas de estructura muy unida y compacta, que son susceptibles de pulimento, y las hay también que presentan los caracteres de la piedra litográfica; pero las fisuras y cruceros transversales, que son muy frecuentes en las capas de unas y otras, dificultan la obtención de piezas con el tamaño y condiciones requeridas para los usos á que en otro caso estos materiales pudieran dedicarse.

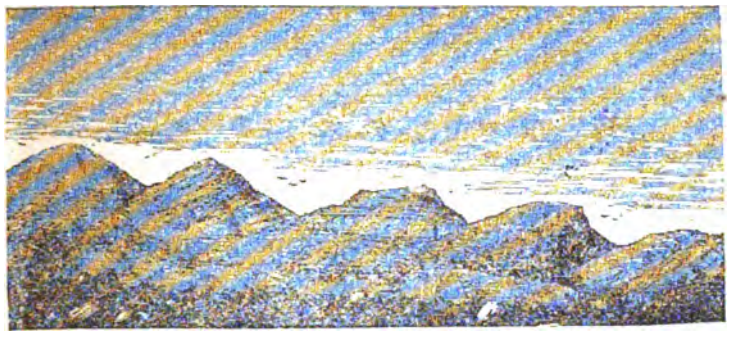
El escarpado serrijón de La Bidornia, que se eleva junto al confín de la provincia de Zaragoza, dentro de la mancha cretácea que vengo describiendo, está formado, en la mayor parte de su altura, por la zona caliza del tramo que considero, cuyas capas, muy levantadas con buzamiento hacia el S. en la cumbre y en la ladera septentrional, aparecen más tendidas en la bajada á Reznos, donde se las ve en unos sitios horizontales y en otros con pendiente contraria. Cerca de este pueblo, en el sitio llamado Traspajares, asoma, entre las calizas arcillosas inferiores de dicha zona, un banco de cerca de un metro de grueso, formado por grandes conchas de la *Ostrea conica*, D'Orb., envueltas en una marga de color blanco amarillento, en la cual se observa también el carácter de la fosforescencia. Las arcosas, reducidas á un espesor de poco más de 30 metros, asoman á uno y otro lado, en la base de La Bidornia, apoyadas sobre calizas liásicas en las inmediaciones de Ciria y sobre las superiores del trías en los alrededores de Reznos.

Entre La Alameda y las minas de La Peña las rocas cenomanenses, entre las que predominan las calizas compactas, forman los escarpados cerros del Quemadal y de San Pedro, en los cuales se muestran las capas muy levantadas, con inclinaciones que varían del segundo al tercer cuadrante, formando un notable contraste con la regularidad que presentan en la inmediata meseta de Peñalcázar, donde se las ve completamente horizontales y simulando en los flancos de la misma series de hiladas ordenadamente sobrepuestas que dan á aquel macizo la apariencia de una gigantesca fortaleza.

La figura 19 es una vista, tomada desde los alrededores de La Alameda, que da una idea aproximada de la disposición del terreno cenomanense en las citadas localidades y de su relación con los se-

dimentos silurianos y triásicos, que allí mismo aparecen también en la superficie.

Figura 19.



⌄ —Cerro de Las Minas..... Pizarras y cuarcitas silurianas.
⌄⌄—Portillo de La Alameda... Dolomías del muschelkalk.
⌄⌄⌄—Cerro del Quemadal y meseta de Peñalcázar..... } Arcosas y calizas cenomanenses.

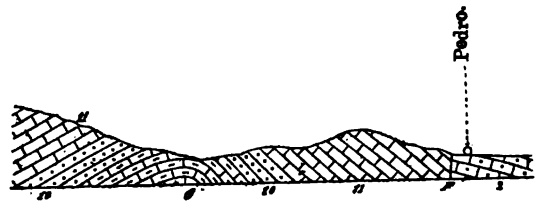
Separada de la mancha cenomanense de las sierras de Miñana y Deza, se encuentra además una fajita de rocas de esta edad en la cuenca del Carabantes, al sur del pueblo de La Quiñonería, donde forma la estrecha muela de La Fuente del Moro, que, por espacio de 1,5 quilómetros, sirve de divisoria entre el mencionado río y su afluente el arroyo de Reznos. Una hilada de arcosas blancas, apoyada horizontalmente sobre dolomías del muschelkalk, constituye la base de aquella pequeña meseta, y encima se ven las calizas arcillosas y las compactas del mismo tramo cenomanense, si bien estas últimas con escaso desarrollo.

Faja de la sierra Pela.—En la región meridional de la provincia los materiales cretáceos se agrupan principalmente en la parte más occidental de la misma; pues en todo el resto de aquel espacio sólo se ven esparcidos algunos isleos de poca extensión, restos del gran depósito cenomanense que debió cubrir en otro tiempo casi todo el suelo de sus páramos y mesetas, y que ha desaparecido casi en totalidad por efecto de denudaciones posteriores.

La sierra Pela está constituída en su mitad oriental casi exclusivamente por capas cenomanenses que siguen á lo largo de la misma una

marcha muy irregular, con frecuentes cambios en su arrumbamiento é inclinación. En el pico de Grado y en las alturas inmediatas se las ve sensiblemente horizontales, ó á lo más con ligero buzamiento hacia el SE., descansando sobre rocas triásicas, y cortadas por abruptas escarpas en toda la altura de su espesor, del cual las arcosas sólo componen una insignificante fracción. Al sur de Pedro las calizas sirven de base á conglomerados miocenos que coronan la cumbre por aquella parte, y forman además un gran pliegue anticlinal cuyo eje se orienta de E.SE. á O.NO. paralelamente á una falla que corre al pie de la misma, por efecto de la cual aparecen cerca de dicho pueblo las calizas cretáceas en contacto con pudingas del trías, según indica la figura 20, que representa un corte trazado transversalmente á la cordillera.

Figura 20.



2.—Pudingas y areniscas triásicas.
6.—Calizas liásicas.
10.—Arcosas } cenomanenses.
11.—Calizas. }
F.—Falla.

En las inmediaciones del pico de Sotillo falta la zona inferior ó de las arcosas, y sólo se ve la de calizas descansando directamente sobre capas liásicas concordante con éstas é inclinada unos 70° hacia el S. 10° O. Por último, más á levante, en el pinar de Losana y en el portillo de Valvenedizo, vuelven á encontrarse las calizas cenomanenses en posición casi vertical, con buzamiento hacia el S. y en contacto anormal con los depósitos triásicos y liásicos que allí aparecen poco ó nada desviados de su primitiva horizontalidad. Estos trastornos y plegaduras afectan únicamente á las capas cenomanenses de la vertiente septentrional de la sierra Pela, dentro de los confines sorianos, pues en la meridional, á medida que se avanza ha-

cia el interior de la provicia de Guadalajara, van perdiendo de inclinación hasta quedar casi completamente horizontales en la muela de Sòmolinos y en la meseta de Campisábalos, que forman la continuación de dicha vertiente.

Aunque no son muy abundantes los fósiles en las calizas de la sierra Pela, al menos en la vertiente soriana, en los alrededores de Pedro y Manzanares, suelen encontrarse

Ostrea columba, Deslong.,
— *flabellata*, Goldf.,
Hemiaster Fournelli, Desh.,
Diadema Roysii, Agass. et Desor.

Isleos en las comarcas del sudoeste.—Junto al pueblo de Ligos se ven las rocas cenomanenses en dos manchas pequeñas que forman otros tantos cabezos que se elevan á más de 70 metros sobre la margen derecha del río Pedro, separados por una faja estrecha de conglomerados miocenos. Las calizas, que los constituyen principalmente, son granudas, duras y algo siliceas, y se muestran en bancos de gran potencia, que inclinan 35° hacia el N. 10° O. Estos bancos se ocultan en el sentido de su buzamiento bajo los conglomerados miocenos que aparecen con gran desarrollo á lo largo de la vaguada del río, y descansan en estratificación concordante sobre las rocas liásicas que se encuentran en el camino de Cuevas de Ayllón, de las que únicamente las separan algunas capas delgadas de calizas margosas y una hilada de arcosas blanquecinas y deleznables, de muy pocos metros de espesor.

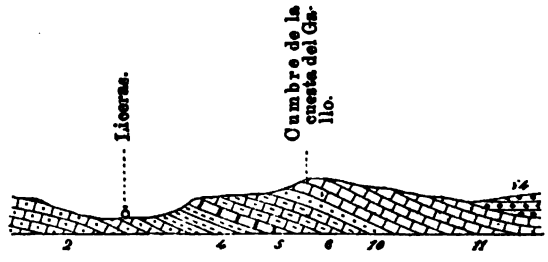
Siguiendo desde Ligos agua abajo el curso del río vuelven otra vez á encontrarse las calizas cenomanenses en las escarpas y alturas que le encauzan desde la confluencia del arroyo Liceras hasta más allá del molino del Baón, en cuyo trayecto han quedado al descubierto á consecuencia de la denudación causada en los depósitos terciarios, mostrando la misma estratificación en forma de bóveda que se observa en las pedrizas é isleos cretáceos de la cuenca inferior del Duero.

En los términos de Montejo y de Liceras se extiende sobre la meseta liásica que se eleva al nordeste de los mismos pueblos, una mancha cenomanense de figura triangular, alargada en sentido de NO. á SE., la cual forma una pedregosa loma, surcada por numerosas ramblas y barrancadas, y que se eleva unos 70 á 80 metros sobre los llanos inmediatos. Las calizas, tanto arcillosas como compactas, que son las rocas predominantes en ella, inclinan algunos grados hacia el NE., concordantes con las liásicas, y sus bancos están cortados hacia el rumbo opuesto en la bajada á Montejo por rápidos taludes, en cuyas terreras se encuentran esparcidos ejemplares fósiles de

Tylostoma Torrubiæ, Sharpe,
— *ovatum*, Sharpe,
Arca gerangueri, D'Orb.,
— *ligeriensis*, D'Orb.,
Ostrea flabellata, Goldf.,
Hemiaster Fournelli, Desh.,
Diadema Roysii, Agass. et Desor.

El corte representado en la figura 21 señala el modo como se presentan sobrepuestos en aquella localidad los tres sistemas de la serie secundaria que allí aparecen dentro de un reducido espacio.

Figura 21.



2.—Areniscas rojas.....
4.—Margas rojas con lechos de dolomía } triásicas.
5.—Cañiolas.....
6.—Calizas liásicas.
10.—Arcosas } cenomanenses.
11.—Calizas. }
14.—Conglomerados miocenos.

El barranco que encauza al río Manzanares desde Carrascosa de Arriba hasta cerca de Fresno, atraviesa en el término de Las Hoces otro pequeño manchón cretáceo interpuesto entre las calizas liásicas de la mencionada meseta y los conglomerados de la formación miocena del valle del Duero. Las rocas arenosas de la zona inferior del tramo cenomanense aparecen al descubierto, cerca de este pueblo, en el fondo y en las laderas de dicho barranco, que allí ensancha y forma una pequeña vega. Las calizas de la zona superior se ven más al sur, coronando las escarpas de la angostura por donde continúa su curso el río, y se pierden á poca distancia á lo largo del mismo bajo los referidos materiales miocenos.

En esta localidad las calizas arcillosas son muy fosilíferas, y contienen, entre otras varias, las siguientes especies:

Pachydiscus peramplus, Mantell. sp.,
Tylostoma Torrubiæ, Sharpe,
Venus plana, Sow.,
Cardium gentianum, Sow.,
Janira æquicostata, Lamk.,
Arca ligeriensis, D'Orb.,
Ostrea flabellata, Goldf.

El río Adante, que surca también á gran profundidad las mesetas liásicas de la vertiente meridional del Duero, descubre asimismo, entre Caracena y Carrascosa de Abajo, las rocas cenomanenses en un trayecto de más de 3 quilómetros antes de penetrar en materiales terciarios. La villa y el castillo de Caracena se hallan edificados respectivamente sobre bancos de arcosas cenomanenses y lastrones de calizas liásicas en el fondo de un espacioso anchurón, rodeado en gran parte de su contorno por altísimas escarpas tajadas en las rocas cenomanenses y coronadas en algunos puntos por bancos de conglomerados miocenos. Las arcosas se muestran en esas escarpas con bastante desarrollo y ofrecen gran variedad de colores blancos, rojos y violados, lo que, unido á las circunstancias topográficas de la locali-

dad, determina un sorprendente efecto de vista cuando se observa el paisaje desde los bordes de aquella hondonada.

En las inmediaciones de la villa las capas cretáceas inclinan unos 35° hacia el N. 40° E.; pero siguiendo agua abajo el curso del río, se las ve cada vez más tendidas hasta que quedan horizontales, levantándose después con buzamiento inverso, formando de este modo un pliegue sinclinal, cuya marcha se observa claramente en las escarpadas laderas del cerro Pendoncillo, que se eleva sobre la margen derecha. (V. la fig. 9, pág. 211.)

En los alrededores de Caracena he recogido ejemplares de *Tylostoma ovatum*, Sharpe, y de *Diadema Roysii*, Agass. et Desor.

El pico de Madruédano, á cuyo pie se halla situado el pueblo del mismo nombre, es una pila de estratos cenomanenses, en forma de pirámide triangular y de unos 80 metros de altura, que la denudación del terreno ha dejado aislada sobre los materiales liásicos. Las calizas superiores del tramo han desaparecido casi por completo, y sólo las arcillosas y las areniscas feldespáticas se muestran con su primitivo espesor, compartiendo entre sí toda la altura del cerro. Sus capas se han conservado en posición próximamente horizontal, y se hallan concordantes con las del lías, que precisamente en la base del pico forman una depresión anticlinal ó en fondo de barco.

Mancha de Brías, Galapagares, etc.—Poco más á levante, en el espacio que media entre el arroyo de La Perera y el barranco de Paones, vuelven á encontrarse en la superficie las rocas cenomanenses en un área de más de 130 quilómetros cuadrados y de forma próximamente rectangular, que comprende en todo ó en parte los términos de La Perera, Galapagares, Mosarejos, Modamio, Sauquillo, Abanco, Brías, Noguerales, Paones y Alaló, y avanza por el nordeste hasta tocar el de Berlanga. Aunque el buzamiento general de las capas que constituyen este manchón es al NE., hacia cuyo rumbo van á ocultarse bajo depósitos más modernos, ofrecen, sin embargo, cuando se las observa en detalle, gran variedad en su pendiente y orientación, lo que, unido á los fuertes desgastes y corrosiones que han sufrido, ha dado origen á un complicado conjunto de cerros,

crestas y barrancos, con las formas ásperas y riscosas que caracterizan en la provincia los suelos constituídos por el tramo de que hablo.

El arroyo de La Perera va siguiendo próximamente, desde su origen hasta el pueblo que le da nombre, la línea de separación entre las calizas liásicas que forman su vertiente izquierda y las capas de arcosas cenomanenses que sirven de base á las calizas de la misma edad, las cuales se elevan á grande altura sobre la margen derecha en los escarpados cabezos de Sauquillo y de Modamio.

Cerca de La Perera se ven en los cortes del mencionado arroyo las calizas del mismo tramo con inclinación de unos 45° al N. 30° E., y en contacto con las del lías, sin intermedio de la zona de arcosas.

Galapagares y Mosarejos se hallan situados en una pequeña hondonada que, abierta por denudación en los materiales cretáceos, y rellena después en parte por depósitos miocenos, muestra en su fondo calizas liásicas. Junto al primero de estos pueblos, en las orillas del barranco que conduce á Brías, asoman entre las arcosas y las calizas cenomanenses unos lechos de arcilla muy cargada de óxido férrico y de color rojo intenso, que se utiliza en la comarca para enlucir los frisos y zócalos de las habitaciones y fachadas de las casas.

Las calizas de la zona superior del tramo cubren sin solución de continuidad una considerable superficie del suelo en la parte nordeste del mismo manchón, y forman entre Galapagares y la vaguada del Talegones una extensa pedriza, erizada de riscos y crestones mal encubiertos por algunos rodales de monte enebral.

El pueblo de Brías ocupa en el mismo manchón una pequeña planicie rodeada de cerros y mesetas de poca altura, cuyas cumbres las forman las calizas superiores del tramo, y en cuyas bases blanquean las terreras á que da origen la desagregación de las arcosas.

Más al sur, en las inmediaciones de Alaló, que se halla situado en el contacto de los sistemas cretáceo y liásico, han desaparecido por denudación los bancos superiores del tramo cenomanense, por lo cual sólo se ven en las lomas y cerros inmediatos las calizas arcillosas muy fosilíferas descansando sobre una hilada de arcosas incoherentes y de

poco espesor, en las cuales se hallan cimentadas algunas de las casas del pueblo.

En la mancha que acabo de considerar he recogido, dentro de los términos que á continuación se mencionan, los siguientes fósiles:

Nautilus triangularis, Monf.....	Galapagares.
Buchiceras Vibrayeanus, D'Orb. sp.	Idem.
Tylostoma Torrubiæ, Sharpe.....	Alaló, Modamio.
Chemnitzia mosensis, D'Orb.....	Galapagares, Brías.
Cardium gentianum, Sow.....	Idem, Alaló.
Pecten subacutus, Lam.....	Idem, Brías.
Ostrea columba, Deslong.....	Idem. Madruédano.
— *flabellata*, Gold.....	Modamio, Sauquillo.
— *olissiponensis*, Sharpe.....	Galapagares, Alaló, Sauquillo.

Mancha entre Arenillas y Barahona.—Á levante de Arenillas se extiende por todo el borde septentrional de los páramos de Barcones y de Barahona una mancha cenomanense de contorno muy irregular, que comprende parte de los términos de La Riba (donde alcanza su anchura máxima), de Rello y de Marazobel. En Arenillas, donde dicha faja comienza, faltan casi por completo las calizas de la zona superior, que han desaparecido por denudación; pero en cambio se ven con bastante desarrollo las rocas arenosas de la inferior, formando al sur del pueblo varias lomas y oteros que se elevan á poca altura sobre las calizas liásicas de las vertientes de los páramos mencionados.

La Riba se halla en medio de una profunda hoya, que se origina en la confluencia del Escalote y del barranco de Arenillas, en cuyos rápidos taludes se ven al descubierto en todo su espesor las dos zonas sabulosa y caliza del cenomanense, que allí se muestran en posición casi horizontal con un ligero declive hacia la vaguada del Duero. El pueblo está edificado sobre bancos de areniscas feldespáticas con numerosas guijas de cuarzo, y debajo de ellas asoman todavía en un reducido espacio, á lo largo del río Escalote, las calizas del lias.

Las capas cretáceas de los alrededores de La Riba, especialmente las margosas, constituyen un yacimiento muy abundante en fósiles, entre los cuales se hallan los siguientes:

Tylostoma globosum, Sharpe,
— *ovatum*, Sharpe,
— *Torrubiæ*, Sharpe,
Cardium gentianum, Sow.,
Cyprina ligeriensis, D'Orb.,
Ostrea flabellata, Goldf.,
— *olissiponensis*, Sharpe,
Diadema Roysii, Agass. et Desor.,
Holaster cenomanensis, D'Orb.

La meseta que sirve de asiento á la villa y al castillo de Rello está compuesta de bancos muy potentes de caliza compacta, tajados en una altura de más de 50 metros por el barranco del Escalote, que describe en torno de ella una pronunciada vuelta. Esos bancos se han conservado allí próximamente horizontales, y en las inmediaciones de la población se presentan al descubierto formando un suelo perfectamente plano y unido, sobre el que se han establecido las eras de pan trillar. Contienen también algunos fósiles, entre ellos los *Ostrea flabellata*, Goldf., y *O. olissiponensis*, Sharpe.

Desde Rello á Barahona se va por una hoz angosta y profunda abierta en las calizas más altas de la zona superior, á cuya terminación, en la subida al páramo, se les sobreponen unos bancos de caliza miocena, prolongación de los que forman las inmediatas mesetas de Caltojar y Bordecorex, siendo difícil reconocer á primera vista, en los cortes de aquel barranco, la línea de separación entre unas y otras calizas á causa de la semejanza de su aspecto exterior y de la concordancia casi completa de la estratificación. Se observa, sin embargo, que las últimas son menos compactas y más arcillosas, y, sobre todo, los numerosos fósiles de agua dulce que contienen no dejan duda acerca de la edad á que corresponden.

En los términos de Marazobel y Barahona, donde termina la mancha que describo, se muestra el cenomanense con escaso espesor. Faltan los bancos superiores de caliza compacta, y los materiales miocenos, que desde el valle del Duero se extienden hasta aquella parte de la provincia, descansan directamente sobre las calizas arcillosas de aquel tramo, que á su vez se apoyan en una hilada estrecha de areniscas feldespáticas.

Dichas calizas arcillosas son muy fosilíferas y contienen:

Tylostoma Torrubiæ, Sharpe,
Pleurotomaria Fleuriansa, D'Orb.,
— *marrotiana*, D'Orb.,
Pteroceras nodosa, Sow.,
Heterodiadema lybicum, Cott.,
Hemiaster Fournelli, Desh.

Islos de Barahona, Alpanseque y Ventosa del Ducado.—El cerro de Barahona es un promontorio formado por rocas cenomanenses que se levanta aislado sobre las calizas liásicas del páramo del mismo nombre. Á la entrada del pueblo, marchando de la provincia de Guadalajara, se descubren las areniscas y arcosas en los cortes de la carretera, y en la parte alta del cerro se ven algunos bancos de caliza que sustentan las ruinas de un antiguo castillo.

En Alpanseque, pueblo situado en el mismo páramo al sudeste de Barahona, se encuentran también restos de los depósitos cenomanenses, representados por bancos gruesos de arcosas deleznables, que forman una loma rebajada de más de 3 quilómetros cuadrados de extensión, la cual se marca muy visiblemente, en medio del paisaje monótono de aquella planicie, por la coloración blanca y rosácea de los materiales que la componen.

Ventosa del Ducado está situado sobre una meseta cenomanense de cerca de un quilómetro de longitud por medio de anchura, que se eleva junto al confín meridional de la provincia, sobre una planicie de calizas liásicas, en el sitio mismo donde se dividen las aguas

al Duero, al Tajo y al Ebro. Los estratos del tramo cretáceo suman un espesor que no pasa de 50 metros, y en él se encuentran representadas sus dos zonas caliza y sabulosa.

Depósito en el término de Iruecha.—Por último, en el barranco de Modojos, del término de Iruecha, junto al confín oriental del mediodía de la provincia, se ven sobre calizas del lías unos bancos de areniscas califeras groseras y arcosas muy levantadas y con inclinación de unos 50° al E., los cuales forman parte de una gran faja cenomanense que, extendiéndose por los límites de las provincias de Guadalajara y Zaragoza, termina en el ángulo sudoeste de la de Soria.

La repartición de los depósitos cenomanenses en el territorio soriano, y su configuración topográfica en que se revelan los efectos de enérgicas y prolongadas denudaciones, permiten suponer que primitivamente alcanzaron una extensión superficial mucho mayor de la que actualmente ocupan. Basta, en efecto, observar el modo como quedan cortados en el gran manchón del noroeste, á lo largo de la serie de escarpas que desde el pico de Frentes corre hasta la terminación de la sierra de Cabrejas, sin que esta brusca terminación pueda explicarse por la presencia de fallas ú otros accidentes estratigráficos, para comprender que en un principio debieron aquéllos extenderse más hacia el norte, sobre el espacio en que hoy aparecen los materiales del sistema infracretáceo, hasta que la denudación sufrida por la cuenca alta del Duero los redujo á sus actuales límites. Análogas consideraciones sugiere el examen de la topografía del tramo en la vertiente oriental de la sierra de Miñana y en los alrededores de Peñalcázar y de La Alameda, donde aparece indudable que las arcosas y calizas avanzaban en otro tiempo más hacia el este, sobre la formación siluriana que se descubre en aquellos confines. En la región meridional los cerros de Madruédano y de Barahona, y los isleos que se ven aislados en Alpanseque y en Ventosa del Ducado, pueden mencionarse como una prueba de la extensión que tales depósitos ocuparon en otro tiempo sobre el suelo de esta parte de la provincia.

SERIE TERCIARIA.

En la provincia de Soria los depósitos de la época terciaria ocupan principalmente toda la zona comprendida entre los contrafuertes más avanzados de las cordilleras del norte y los páramos de la región meridional, excepción hecha de los isleos cenomanenses que asoman en el valle del Duero y de los espacios que cubren las manchas diluviales en la vertiente derecha del mismo.

Las rocas de origen detrítico son las que predominan en esos depósitos, pues las calizas son poco abundantes y por lo general solamente se muestran con algún desarrollo superficial en los niveles superiores de la serie, formando el suelo de algunas mesetas que han resistido á la denudación.

Los fósiles, por otra parte, son relativamente escasos en ellos y sólo se muestran en esas mismas calizas y en las margas que suelen acompañarlas; resultando de aquí que si bien se distinguen inmediatamente los materiales terciarios de los que corresponden á otras series más antiguas, ya no es tan fácil establecer la división de los mismos en los diferentes sistemas que representan, para lo cual se hace preciso apelar al estudio de sus relaciones estratigráficas, no siempre suficientes para suplir la falta de pruebas paleontológicas. Puede, sin embargo, asegurarse desde luego que en la provincia se ofrecen los sistemas eoceno y mioceno; pero además entre los representantes de cada uno de éstos aparece intercalado, en la comarca del campo de Gómara y en el valle del río Henar, un conjunto de capas marcadamente discordante con las de aquellos dos y de composición muy distinta, el cual, por su posición estratigráfica y por

su naturaleza mineralógica, acusa una formación independiente, que creo debe referirse al sistema oligoceno.

La superficie que ocupan los terrenos terciarios en la provincia es, próximamente, de 3743 quilómetros cuadrados. De ellos corresponden á la formación miocena unos 3173, mientras que la eocena y oligocena quedan reducidas á extensiones de 321 y 249 respectivamente.

SISTEMA EOCENO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES

DE LOS DEPÓSITOS.

En contacto con las calizas cenomanenses que forman las últimas derivaciones de la región montañosa septentrional, se encuentra en diferentes localidades una sucesión de capas representadas principalmente por conglomerados, arcillas y areniscas; capas concordantes con dichas calizas siempre que la presencia de fallas no ha alterado la sucesión regular de la estratificación y, como ellas, fuertemente inclinadas y en algún caso hasta verticales. Esta serie detrítica forma unas veces un festón discontinuo y de poca anchura que contornea las manchas cenomanenses, y otras se la ve extenderse en espacios de alguna consideración, á bastante distancia de las mismas, mostrando siempre sus estratos más ó menos trastornados, lo que permite distinguirla de la formación miocena, que sobre ella descansa en posición horizontal.

Es indudable que la sedimentación de estos depósitos detríticos debió ser anterior al levantamiento del terreno cretáceo, y, por lo tanto, debió verificarse durante el período eoceno. Hace ya algunos años que D. Casiano de Prado [1] llamó la atención acerca de la circunstancia observada en algunas localidades del centro de España, donde las capas terciarias lacustres más profundas aparecen en ocasiones muy dislocadas por haber seguido los movimientos de las cretáceas, de lo cual dedujo la posibilidad de la existencia de la

(1) *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*, pág. 142: 1864.

formación eocena en esta región; hecho que después ha demostrado plenamente en la provincia de Cuenca el Sr. de Cortázar [1]. Es también sabido, por otra parte, que sobre los depósitos numulíticos que se extienden á lo largo de la vertiente meridional de la cordillera Pirenáica, se desarrolla un conjunto de conglomerados y capas detríticas concordante, por lo común, con aquéllos ó con las capas cretáceas, cuando, como á veces sucede, se apoya directamente sobre éstas, por faltar la zona numulítica, al cual conjunto, que se considera como el término superior eoceno en nuestro país, se le asigna generalmente un origen lacustre; pero lo que más me importa hacer notar es que, según las recientes observaciones del ingeniero Sr. Adán de Yarza [2], si en la parte occidental de la provincia de Alava los cantos rodados que componen los conglomerados á que me refiero son casi todos de caliza numulítica, que es el caso más frecuente en toda la faja mencionada, en la oriental predominan los que proceden de las calizas y margas cretáceas, no siendo, por lo tanto, carácter específico de aquéllos el origen de los elementos que los constituyen, y en efecto, ninguna razón pudiera haber para que se verificase lo contrario.

En la provincia de Soria no se encuentra la caliza numulítica, ni en mi concepto roca alguna que pueda referirse á la zona geológica á que esa corresponde, no pudiéndose, por consiguiente, apreciar ninguna relación directa entre ella y la serie detrítica supracretácea de que me ocupo; mas, tomando en consideración la marcada discordancia que los depósitos de que se compone ofrecen con los demás terciarios, creo justificado considerarlos como el equivalente de los conglomerados supranumulíticos, y referirlos, por lo tanto, á las últimas hiladas de la formación eocena, ó sea al tramo parisiense.

Las rocas que considero comprendidas en este tramo tienen su máximo desarrollo en el término de la capital, desde donde se prolongan hacia el sur hasta la granja de Sinova, continuando después, por ambas orillas del Duero, hasta más abajo de Cubo de la

(1) *Descripción física y geológica de la provincia de Cuenca:* 1875.
(2) *Idem id. id. de la id. de Álava:* 1885.

Solana, extendiéndose además, por la derecha, bajo la vertiente meridional de las sierras de San Marcos é Hinodejo, hasta cerca de Monasterio, y, por la izquierda, en la parte occidental del campo de Gómara.

El contorno de esta gran mancha eocena puede fijarse aproximadamente por una línea que, desde el collado en que está situada la ciudad de Soria, se dirige hacia el N. hasta el arrabal del Puente; corre después á lo largo de la garganta de San Polo por bajo del monte de Las Ánimas hasta la venta de Valcorba, continuando todavía por la izquierda de la carretera de Aragón paralelamente á la misma, hasta cerca de Almenar, desde donde, cambiando de dirección hacia el SO. y atravesando el campo de Gómara, va por cerca de Paredes-Royas y Tapiela á cruzar el Duero entre Casas de Rituerto y Ribarroya; baja luego por la orilla derecha del mismo hasta la aldea de Valdespina y vuelve nuevamente hacia el N., siguiendo el borde de la meseta que forman las matas de Lubia y los montes de Cubo de la Solana y de Tardajos, hasta llegar frente á la mencionada granja de Sinova; aquí tuerce hacia el O., y por los términos de Navalcaballo, Los Llamosos y Quintana-Redonda corre hasta el término de Monasterio, de donde retrocede al NO., siguiendo el pie de la cordillera de Hinodejo; rodea á continuación por el S. y el E. el macizo de la sierra de San Marcos, y penetrando por la cuenca del Golmayo hasta comprender el cerro de Los Royales, se dirige, por último, á la capital. Debe advertirse que dentro de este perímetro se eleva, sobre una base de 25 quilómetros cuadrados, el macizo cenomanense de la sierra de Santa Ana, rodeado en todos sentidos por depósitos eocenos, y que en el mismo perímetro quedan comprendidas además algunas manchas de formaciones más modernas que se ven en los términos de Alconaba, Los Rábanos, Quintana-Redonda, etc.

Más á poniente se encuentra, apoyada sobre las calizas cenomanenses de las derivaciones occidentales de la sierra de Hinodejo, una fajita eocena que se extiende desde el pueblo de La Mallona, por la izquierda y paralelamente á la carretera de Soria á Burgo de Osma, hasta cerca de la venta de La Aldehuela.

Al norte de este último pueblo, en la vertiente de la sierra de Cabrejas, aparecen en algunos sitios depósitos eocenos que indudablemente deben unirse con los del término de La Mallona por bajo de la mancha miocena que cubre una parte de la cuenca del río Milanos.

En los alrededores de Nódalo asoman también las capas del tramo parisiense en una faja, de extensión más reducida que la de La Mallona, comprendida entre los depósitos miocenos sobre que se asienta dicho pueblo y las calizas cenomanenses de las alturas que le rodean.

En el término de Calatañazor se descubre otra faja de la misma edad, que comienza por levante en la cuesta de La Aldehuela y, cruzando el río Milanos, corre hasta el término de Avioncillo, descansando sobre la vertiente meridional de la loma cretácea que limita por el norte la vega comprendida entre ambos pueblos.

Apoyada contra el macizo cenomanense que forma la pedriza de Burgo de Osma, se encuentra, al norte de la misma, una manchita eocena que, desde un paraje inmediato al en que se separan las carreteras de Soria y Almazán, se extiende hacia poniente hasta la cuesta de Alcubilla, comprendiendo la loma de La Serrezuela y la cresta de El Cucurucho, y más al oeste la serie de riscales que se elevan en la misma dirección frente á la ciudad de Osma.

Unos 10 quilómetros más al norte, poco antes de llegar al pueblo de Ucero, asoman en los ribazos de las márgenes del río del mismo nombre, entre depósitos superficiales de arcillas y cantos rodados y cerca del límite de las calizas cenomanenses, unos bancos de conglomerados casi verticales, correspondientes indudablemente á la formación eocena, lo cual indica que ésta se extiende con algún desarrollo por bajo del manto diluvial que cubre aquella parte de la provincia.

Finalmente, en el término de La Hinojosa, cerca de los confines de Burgos, aparecen también materiales parisienses en reducidos espacios á causa de la denudación sufrida por los depósitos superficiales que los ocultan casi por completo.

Según queda indicado, las rocas eocenas descansan siempre sobre calizas cenomanenses, si bien en ocasiones tienen con éstas un contacto anormal, determinado por fallas que han alterado la marcha

regular de unas y otras. Á su vez sirven de base á las oligocenas en el campo de Gómara, soportando indistintamente, en los demás parajes en que se muestran, ya depósitos miocenos, ya más frecuentemente diluviales.

Conglomerados y arcillas son las rocas que principalmente determinan el carácter petrográfico de casi todas las manchas y fajas correspondientes al tramo parisiense; siguen á éstas en importancia maciños y areniscas, y la caliza y la marga suelen también presentarse, aunque siempre subordinadas á las anteriores. Por último, el óxido de manganeso debe mencionarse como substancia accidental, por más que sólo se le encuentre en pequeñas cantidades.

Los conglomerados están compuestos esencialmente de cantos de caliza cenomanense más ó menos redondeados y muy variables en su tamaño, unidos por un cimento margoso ó arcillo-sabuloso y con menos frecuencia calizo. Estas rocas se muestran con gran desarrollo en la base del tramo, donde forman bancos de algunos metros de espesor, que decrece hacia los niveles superiores; y en el mismo sentido se ve también disminuir el volumen de los cantos de caliza, que en las hiladas más inmediatas á las capas cenomanenses llega hasta un cuarto de metro cúbico.

Los maciños aparecen unas veces asociados con los conglomerados, y otras constituyen por sí solos hiladas de gran espesor. Tienen generalmente poca coherencia; son de color pardo amarillento, más ó menos micáferos, á veces de estructura tabular, y entre ellos se intercalan algunas capas de gonfolitas, á las que, por otra parte, ofrecen tránsitos frecuentes.

Alternando con los conglomerados y maciños, se presentan casi constantemente bancos de arcillas, más gruesos y numerosos en las zonas inferiores que en las superiores: su color habitual es el rojo más ó menos intenso y, aunque entre ellas hay algunas bastante puras, por lo regular contienen más ó menos cantidad de arena silícea.

Las areniscas se encuentran únicamente en los horizontes más elevados del tramo: son de grano fino y uniforme, de color rojizo,

tiernas y de cimento arcilloso. Á veces encierran, diseminadas en su masa, guijas cuarzosas de pequeño tamaño que las convierten en conglomerados silíceos.

Por último, las calizas sólo forman capas delgadas en algunos parajes: son duras y quebradizas, de color blanco, y siempre las acompañan margas terrosas.

El espesor visible de los depósitos parisienses es muy variable; según las distintas localidades de la provincia donde se les observa. En la capital y en las comarcas inmediatas no baja de 300 metros, excede poco de 200 en Osma y Burgo, y es todavía mucho menor en los demás puntos en que este tramo aparece.

La configuración topográfica que esos mismos depósitos comunican á las comarcas que ocupan varía mucho, según sea la naturaleza de las rocas predominantes, y según también las dislocaciones más ó menos fuertes que hayan sufrido. En la inmediación de los macizos cretáceos, donde sus capas se presentan más levantadas, á veces completamente verticales, forman un suelo árido y pedregoso, erizado de riscos y crestones que corren largas distancias sobre la superficie del mismo: tal sucede en los alrededores de la capital, en Burgo de Osma y en la vertiente meridional de las sierras de San Marcos é Hinodejo. Por el contrario, en los sitios más alejados de dichos macizos, en los cuales los estratos eocenos aparecen algo más tendidos, predominando en ellos areniscas y maciños, suele formar suelos llanos ó lomas muy rebajadas, surcados por ramblas y arroyadas de poca profundidad, como se observa en el campo de Gómara y en gran parte de los términos de Navalcaballo, Los Llamosos, etc.

La formación eocena de la provincia es quizá, entre todas las terciarias, la más escasa en materiales aprovechables. Las pudingas, maciños y areniscas, rara vez ofrecen bastante consistencia para poderse emplear en las construcciones; las calizas, sobre ser muy raras, sólo excepcionalmente se muestran en capas de espesor suficiente para utilizarlas al mismo objeto, y únicamente de las arcillas se saca partido en algunas localidades para la obra de tejar y alfarería ordinaria. El manganeso, que suele acompañar al cimento de los con-

glomerados, se emplea para formar el baño de las vasijas ordinarias; pero ni por su abundancia ni por su calidad puede ser objeto de especulaciones industriales en gran escala.

DETALLES.

Manchón de Soria.—Si desde la altura de la sierra de Santa Ana ó de la de San Marcos se observa el suelo que se extiende en las inmediaciones de la capital entre el Duero y la carretera de Madrid, llama la atención el aspecto fajeado de la superficie, sobre la cual se señalan claramente en una serie de bandas rectilíneas, alternativamente blanquecinas y rojizas, los bancos de conglomerados y arcillas parisienses que, fuertemente inclinadas y en dirección próximamente paralela al curso del río, se extienden desde el cerro del Castillo hasta perderse bajo los depósitos diluviales de los montes Maltoso y del Viso. Dichos bancos se apoyan en estratificación concordante sobre las calizas cenomanenses del macizo de la sierra de Santa Ana, que asimismo asoman casi á flor de agua á lo largo de la orilla derecha del Duero, desde la base del cerro mencionado hasta más allá de la desembocadura del Golmayo. En el contacto de ambas formaciones, las rocas de una y otra aparecen arrumbadas próximamente de NE. á SO., con inclinación de 56° al NO.; pero desde la orilla del Duero hasta la carretera aumenta todavía la inclinación de los bancos eocenos, que aparecen completamente verticales en los desmontes de la misma. Como las arcillas, á causa de su poca coherencia, ceden fácilmente al derrubio, es frecuente ver en aquellos sitios angostos callejones que corren en trechos más ó menos largos, abiertos entre paredes verticales formadas por los bancos de conglomerados. Las capas parisienses pasan todavía á la derecha de la carretera, disminuyendo rápidamente su inclinación para ocultarse bajo el manto de tierra vegetal y de diluvium que cubre el suelo en aquella parte de la vertiente al Golmayo.

El cerro sobre que se levanta el castillo de Soria está formado por estos mismos bancos de conglomerados y arcillas, que allí se encuen-

tran casi verticales, según manifiestan los crestones que asoman en las laderas sobre la margen derecha del Duero. Al pie del cerro, junto á una fábrica de harinas recientemente construida, el óxido de manganeso se muestra en diferentes sitios, formando ó impregnando en proporción mayor ó menor el cimento de los conglomerados; pero no de una manera uniforme, sino siguiendo fajas discontinuas y delgadas que se extienden en el espesor de los bancos paralelamente á la estratificación.

Los bancos del cerro del Castillo, que se prolongan hacia el NE. en sentido de su dirección, cruzando el Duero entre el puente y la pradera de San Saturio, aparecen en la orilla izquierda á lo largo de la garganta de San Polo y al pie del monte de Las Ánimas. En las laderas de ese monte que dominan el barrio del Puente, se ve, debajo de los depósitos diluviales que forman la cumbre de esta altura, el contacto anormal de los conglomerados parisienses con las calizas superiores del trías mediante una falla, continuación de la que corre al pie de las sierras de San Marcos y de Hinodejo, la cual pasa también por el collado de Soria, donde ha dislocado las capas liásicas del cerro del Mirón y las eocenas del Castillo, haciendo aparecer á las primeras sobrepuestas á las segundas. (V. fig. 17, pág. 307.)

En la cañada de San Polo los conglomerados, en alternación con arcillas rojas y asociados con algunas capas de maciños, forman una faja cuya anchura no excede de 600 metros, apoyándose por un lado en estratificación concordante sobre las calizas cenomanenses de la sierra de Santa Ana, y ocultándose por el lado opuesto bajo los aluviones del monte del Cristo. Los materiales eocenos, que continúan visibles todavía hasta la venta de La Valcorba, sirven de base desde aquí hacia levante á los depósitos diluviales que cubren casi por completo el espacio intermedio entre las carreteras de Aragón y Navarra, á cuyo través asoman de trecho en trecho en los términos de Duáñez y Hontalvilla, siempre con fuertes inclinaciones hacia el S.

En la vertiente oriental de la sierra de Santa Ana descansan también sobre las capas cenomanenses los conglomerados parisienses, por más que únicamente se ven en reducidos espacios, quedando

ocultos en otros, ya por sus propios derrubios, ya también por insignificantes manchitas diluviales que se muestran por aquella parte en el término de Alconaba.

La porción occidental del subsuelo del campo de Gómara está formada por areniscas de color rojizo y conglomerados de elementos calizos y silíceos poco voluminosos, entre los que se intercalan algunas capas de arcilla y maciños de grano fino. Todas estas capas se presentan siempre dislocadas, con mayor ó menor inclinación y acusando en sus arrumbamientos la superposición á los conglomerados de elementos voluminosos de la base del tramo, que asoman en los límites septentrional y occidental de la planicie. Su concordancia estratigráfica con éstos y con las calizas cenomanenses se observa claramente en el monte de Matamala, que forma el remate meridional de la sierra de Santa Ana, donde las capas de una y otra edad se encuentran levantadas con inclinación de 50° hacia el segundo cuadrante.

Capas alternantes de areniscas, conglomerados y arcillas rojizas asoman también, conservando el mismo arrumbamiento, aunque diversamente inclinadas, en los ribazos de la margen izquierda del Duero, desde el monte mencionado hasta cerca de Casas de Rituerto. La corriente del río, en las repetidas ondulaciones que describe á lo largo de este trayecto, va excavando las masas pétreas que la encauzan por esta margen, de suyo poco coherentes, y provoca el desprendimiento de grandes bloques que se ven amontonados en algunos sitios entre la granja de Blasco-Nuño y el pueblo de Ribarroya.

Desde las inmediaciones de la capital el tramo parisiense continúa al sur de la desembocadura del Golmayo, por la derecha del Duero, oculto en algunos espacios bajo los depósitos diluviales del monte Maltoso y del alto del Viso, y siempre apoyado sobre las capas cenomanenses, que siguen todavía formando en una gran altura esta orilla del río hasta más abajo de Los Rábanos. En la elevada loma que se interpone entre este pueblo y la granja de Sinova, se ven asociados con maciños algunos lechos de margas rojizas y amarillentas

y capas de gonfolitas, las cuales persisten hasta la separación de la carretera de Madrid y del camino de Tardajos. Poco más adelante, á lo largo de la margen derecha del Duero, se encuentran las mismas capas de conglomerados, areniscas y arcillas de la orilla opuesta, las cuales se extienden por los términos de Tardajos, Miranda, Rabanera y Cubo de la Solana, con estratificación ondulada, viéndoselas casi horizontales en unos sitios, completamente verticales en otros, llegando, por último, con inclinación de unos 45° al S. 15° E., á perderse frente á la aldea de Valdespina, bajo las gonfolitas miocenas que allí aparecen en posición horizontal.

En la vertiente septentrional de la sierra de San Marcos las rocas eocenas suben por la cuenca del Golmayo hasta el cerro de Los Royales, que está constituido por ellas. Los conglomerados son de elementos muy voluminosos, alternan con arcillas sabulosas y descansan concordantes sobre las calizas cenomanenses de aquella cordillera. Bajo las vertientes oriental y meridional de la misma sierra el límite de ambas formaciones está determinado por la falla tantas veces mencionada, á cuyo largo se ven las capas parisienses con inclinación de 45 á 50° hacia el segundo cuadrante, apoyadas contra las cretáceas que buzan en sentido contrario.

En el espacio que media desde la sierra de San Marcos hasta la de Hinodejo, la referida falla no establece el límite entre los tramos parisiense y cenomanense, sino que su acción se ha reducido exclusivamente á alterar la continuidad de las hiladas del primero, las cuales aparecen, á uno y otro lado de aquella línea de fractura, muy levantadas y con opuestos buzamientos, según se observa en el término de Los Llamosos, Villabuena, etc. Más á poniente, al pie de la sierra de Hinodejo, los materiales eocenos ofrecen respecto á los cretáceos la misma disposición que en la vertiente de la sierra de San Marcos: el contacto anormal de unos y otros es claramente visible junto al pueblo de Las Cuevas, en la desembocadura de la hoz de Los Mártires, que sirve de cauce al río Izana, donde se ofrecen igualmente con buzamientos opuestos, en la forma que representa el corte dibujado en la fig. 13, pág. 297.

Al oeste de Las Cuevas, las capas parisienses quedan ocultas, casi completamente, por el manto de tierra vegetal de los montes y matas que se extienden en aquella parte del término, lo cual impide ver su contacto con las miocenas horizontales de la meseta que sirve de asiento al pueblo de Monasterio.

En los términos de Navalcaballo, Villarejo y Quintana-Redonda predominan los maciños sobre los conglomerados, que, por otra parte, son de elementos poco voluminosos: entre ellos se intercalan arcillas rojas, las cuales, en la última de las localidades citadas, adquieren gran desarrollo y se utilizan en varias tejeras y alfarerías, de preferencia á las tierras diluviales de la misma clase, que también se encuentran en aquellas inmediaciones.

Fajas de La Mallona y de La Aldehuela.—Los conglomerados son, por el contrario, las rocas detríticas que constituyen esencialmente la faja eocena del término de La Mallona, y aun pudiera decirse que son las exclusivas, si entre ellos no se intercalara una hilada estrecha de calizas siliceas muy quebradizas, acompañadas de margas terrosas blancas.

Las capas parisienses se encuentran allí levantadas con inclinación de 60° hacia el N. 5° E., lo mismo que las cenomanenses, sobre las que se apoyan en toda la longitud de la ladera septentrional de los montes que se enlazan entre este pueblo y Nódalo. La carretera de Soria á Burgo de Osma sigue próximamente la línea divisoria entre las referidas capas eocenas y las miocenas que aparecen á la derecha en la vertiente al río Milanos.

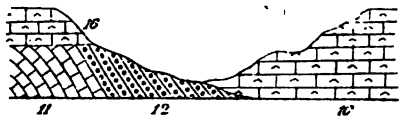
Al norte de La Aldehuela asoman también conglomerados del mismo tramo de que hablo en una faja de poca anchura comprendida entre las expresadas rocas miocenas y las cretáceas de la vertiente meridional de la sierra de Cabrejas: los bancos eocenos son de poco espesor, tienen inclinaciones muy pronunciadas hacia el segundo cuadrante y se hallan muy descompuestos en la superficie.

Fajas de Nódalo y de Calatañazor.—En Nódalo los conglomerados parisienses adquieren mucho menos desarrollo que en La Mallona y La Aldehuela; se muestran también en bancos de poco espesor, y la

inclinación de éstos varía entre 40° y 65°, siguiendo en su arrumbamiento el contorno arqueado de la mancha cretácea que rodea la pequeña vega en que está situado el pueblo.

Á un quilómetro de distancia al nordeste de Calatañazor, en la cuesta de La Aldehuela, aparecen los conglomerados de la misma edad, que asoman por bajo de otros miocenos con quienes se hallan en contacto, en la forma que representa el perfil dibujado en la figura 22, tomado transversalmente al camino cerca de la margen izquierda del río Milanos.

Figura 22.



11.—Calizas cenomanenses.
12.—Conglomerados parisienses.
16.—Calizas miocenas.

En esta localidad, en que faltan también casi por completo las arcillas y maciños, los conglomerados están compuestos de elementos muy voluminosos, de formas poliédricas y con las aristas ligeramente desgastadas, lo cual indica que el arrastre que sufrieron antes de depositarse sólo fué en corto trecho. Los bancos eocenos se prolongan hacia poniente apoyados sobre la loma cenomanense de Los Pedregales, con inclinaciones muy pronunciadas al S., hacia cuyo rumbo se ocultan bajo el suelo arable de la vega de Calatañazor.

Faja de Osma y Burgo.—Un quilómetro al noroeste de Osma, en la cuesta de La Mina, se ven también los conglomerados parisienses descansando sobre las calizas cenomanenses de la altura de El Castro, con gran inclinación al N. 30° E., y compuestos de elementos poco rodados, entre los que se mezclan algunos de aristas vivas que dan á la roca un aspecto brechiforme. Sobrepuestos á los con-

glomerados se desarrollan mucho los maciños en el mismo término, en el cual forman, al norte de la ciudad, una escarpada cresta que corre de levante á poniente, desde la orilla del Ucero hasta el alto de la cuesta de Alcubilla, donde se ocultan por bajo de depósitos miocenos. Estos maciños, que por sí solos representan un espesor de más de 80 metros, son de color pardo amarillento y ceden fácilmente á la acción del pico, ofreciendo al propio tiempo bastante solidez para que los vecinos de Osma hayan podido abrir en ellos cuevas de amplitud suficiente en que tienen instaladas sus bodegas.

En las cercanías de Burgo los bancos de maciño son muy gruesos y forman un serrijón llamado El Cucurucho, que se levanta al sur de la carretera de Soria, correspondiéndose con los de Osma en sus caracteres y arrumbamiento. Algunos aparecen muy cargados de caliza y toman una estructura cavernosa, viéndose en ellos grandes oquedades, revestidas unas veces de masas concrecionadas con forma botroide, y otras de grupos de romboedros cuya longitud varía de 1 á 3 centímetros, constituídos tanto éstos como aquéllas por la substancia misma de la roca. Los conglomerados inferiores á los maciños están formados también de elementos poco voluminosos; alternan con arcillas pardo-rojizas, y forman el subsuelo de la veguilla de Fuente Cardeña, que separa dicho serrijón de la pedriza cenomanense de Las Atalayas.

Frente á los crestones del Cucurucho, por el lado opuesto de la referida carretera, asoman en la loma de La Serrezuela, apoyadas en estratificación concordante sobre los bancos de maciño y sirviendo á su vez de base á materiales miocenos y diluviales, unas capas de caliza silícea asociadas con otras de margas blanquecinas y rojizas, á las cuales considero también incluídas en el tramo parisiense, no sólo por las condiciones estratigráficas de su yacimiento, sino también por sus caracteres mineralógicos, diferentes de los que ofrecen las calizas miocenas de aquella región, únicas con las que en todo caso pudieran confundirse.

Asomos de Ucero y de La Hinojosa.—Los conglomerados eocenos que se descubren cerca de Ucero en las márgenes del río, así como los

que asoman en el término de La Hinojosa, están formados por cantos de mediano tamaño y cimento muy arcilloso, á lo cual se debe que aparezcan muy descompuestos en la superficie. Sus bancos, que son de gran espesor, tienen siempre mucha inclinación hacia el tercer cuadrante, y alternan con otros no menos gruesos de arcillas rojas sabulosas.

SISTEMA OLIGOCENO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES

DE LOS DEPÓSITOS.

En la parte sudeste del campo de Gómara y á lo largo de la cuenca del río Henar, en la sección comprendida desde su origen hasta el término de Deza, constituye el suelo un conjunto de capas casi siempre muy desviadas de la posición horizontal, distintas por sus caracteres mineralógicos de las eocenas y miocenas, entre las cuales ocupan una posición intermedia, y que tanto por esto, como por sus relaciones estratigráficas, deben considerarse, en mi concepto, como una formación independiente de aquellas dos.

Las capas á que me refiero se presentan siempre en discordancia estratigráfica con las cenomanenses; bien al contrario de lo que ocurre con las parisienses, que guardan con esas últimas un completo paralelismo en sus direcciones y buzamientos. Más acentuada es aún la discordancia de las que ahora considero con las miocenas que sobre ellas se apoyan, puesto que, en el contacto con éstas, siempre se las ve levantadas, con inclinaciones que rara vez se observan en los estratos de la última edad mencionada. Debe suponerse, por lo tanto, que el depósito de tales capas ocurrió después de iniciado el levantamiento de las calizas cenomanenses y de los conglomerados supranumulíticos, y antes de comenzar á sedimentarse las hiladas miocenas que rellenan la cuenca del Duero, ó sea precisamente dentro del período que se asigna al sistema oligoceno; pero, á pesar de todo, sólo provisionalmente refiero á este sistema las repetidas capas, sin aventurarme á señalar el tramo á que en el mismo corres-

ponden, mientras las pruebas paleontológicas, de que carezco, determinen su verdadera colocación en la escala geológica.

Las rocas que considero oligocenas ocupan en la provincia un solo manchón, de cuya superficie, próximamente triangular, uno de los lados se extiende desde Deza hasta el este de Almenar, siguiendo el pie de la cordillera que forman las sierras de Miñana, del Costanazo y de Cardejón, mientras que el segundo se dirige desde el término del mismo Almenar, á través del campo de Gómara y pasando entre Paredes-Royas y Tapiela, á buscar el Duero, á poniente de Almarail, y el tercero sigue, con ligeras desviaciones en casi toda su corrida, desde Almarail á Deza, las cumbres de las lomas que separan la cuenca del río Nágima de las del Rituerto y del Henar. Estas tres líneas indican respectivamente el contacto de la formación oligocena con las cretácea, eocena y miocena, si bien debe advertirse que el manto de tierra arenosa que cubre en gran parte la planicie del mencionado campo de Gómara y la falta de quiebras y cortes naturales en el terreno, deja alguna vaguedad en su deslinde, y que, por esta misma causa, la discordancia entre los sedimentos oligocenos y eocenos sólo puede hacerse constar por medio de observaciones tomadas casi siempre á mayor ó menor distancia de su contacto. Añadiré todavía que á las rocas oligocenas cubren unos isleos miocenos que aparecen entre Gómara y Almazul, así como también los depósitos diluviales que se extienden en la parte norte del repetido término de Almenar.

Los materiales que componen esencialmente el sistema oligoceno son conglomerados, maciños, margas y calizas, á los cuales se agrega el yeso, que se encuentra, con alguna abundancia, asociado siempre á las margas.

Los conglomerados están formados de cantos rodados de caliza obscura, cuyo diámetro, aunque variable, no excede generalmente de 0,^{m}06, y que, á juzgar por su aspecto y por los restos fósiles que en ellos suelen encontrarse, deben proceder de las capas liásicas y vealdenses de la sierra del Madero y de la cuenca alta del Rituerto, á los cuales acompañan pequeños trozos sin rodar de la misma caliza y granos de cuarzo, unido todo por un cimento margoso de bastante

consistencia. Por la pérdida de los elementos más voluminosos, los referidos conglomerados ofrecen con frecuencia tránsitos á maciños de color gris obscuro, que en ocasiones llegan á predominar sobre aquéllos.

Las margas son generalmente terrosas y de color blanco, que suele cambiar en blanco rosado y rojo amarillento. Distínguense en ellas algunas variedades, según la mayor ó menor proporción de su elemento calizo, que alguna vez decrece hasta degenerar la roca en una verdadera arcilla.

Las calizas, ya más ó menos silíceas y compactas, ya arcillosas y poco coherentes, forman capas de bastante espesor, que acompañan casi siempre á las margas, á las que ofrecen tránsitos graduales.

Por último, el yeso es unas veces amorfo, otras fibroso, y con frecuencia hojoso cristalino, en cuyo caso constituye la variedad llamada *gebe* en el país. Abunda sobre todo en los términos de Gómara, Aliud, Albocabe, Almarail y Deza, donde es objeto de explotación bastante activa.

Los conglomerados constituyen la base del depósito, y forman además, asociados con los maciños, hiladas de algunos metros de espesor, que en repetidas alternaciones con otras no menos potentes de margas y calizas, se suceden en todo el grosor del conjunto, que se aproxima á 250 metros.

Como las margas y aun las calizas, cuando son arcillosas, resisten menos á la corrosión por los agentes atmosféricos que los conglomerados y maciños, éstos resaltan constantemente sobre la superficie del suelo en escuetos crestones, cuya marcha puede seguirse alguna vez en largas distancias.

Las capas oligocenas se presentan generalmente muy dislocadas, á veces verticales, y tienen una estratificación bastante regular en su marcha y constante en sus buzamientos, casi siempre dirigidos hacia el tercer cuadrante, salvo algunas alteraciones pasajeras, que haré notar.

DETALLES.

El camino que conduce directamente desde Soria á Gómara, encuentra cerca de Paredes-Royas los conglomerados y maciños oligocenos que asoman en las márgenes del Rituerto con inclinación de 30° hacia el segundo cuadrante. Junto á Torralba, en la continuación del mismo camino, aparecen ya algo más levantados y alternando con hiladas de margas y calizas arcillosas que, con espesor creciente, persisten hasta las inmediaciones de la villa, donde muestran algunas masas de yeso.

Gómara está situado en la falda de una gran loma formada por capas oligocenas, que allí describen un pliegue sinclinal, según indican los asomos de los conglomerados, que acusan una inclinación de 45° hacia el NE. en la ermita de Nuestra Señora de la Fuente, al sur de la población, y opuesto buzamiento en el camino de Albocabe, al norte de la misma; viéndose en el intermedio horizontales los bancos de las rocas, sirviendo de asiento á las ruinas de un antiguo castillo.

Entre Gómara y Albocabe se van encontrando de trecho en trecho crestones de conglomerados y maciños que corren en dirección transversal al camino, con inclinación hacia el S., separados por anchas fajas de tierras margosas blanquecinas, que en aquella parte contienen también masas de yeso.

Análoga repartición é igual arrumbamiento muestran las capas oligocenas en el espacio que media desde Gómara hasta Almenar. Frente á Ruberos forman, sin embargo, un pliegue á consecuencia del cual toman inclinación hacia el N., que sólo conservan en corto trecho, volviendo seguidamente á reponer su buzamiento hacia el S. en la otra orilla del Rituerto.

En Almenar aparecen con gran desarrollo las capas calizas, unas arcillosas y tiernas y otras compactas, en posición casi horizontal, asociadas con margas amarillo-rojizas, formando una meseta baja donde se asienta la villa. Los conglomerados coronan los cerrillos que

se elevan al sudoeste junto al llano de Cabrejas; pero adquieren mucho mayor desarrollo en dirección á Jaray, donde surgen entre los depósitos diluviales que cubren aquella parte del término, alternando con tierras amarillentas y rojizas é inclinados hacia el segundo cuadrante, tanto más levantados cuanto más cerca se les observa de los macizos cenomanenses.

En la subida de Tejado á Castil de Tierra, se repite con gran regularidad la alternación de los conglomerados con calizas y tierras margosas yesíferas, en hiladas de 10 á 15 metros de espesor, con buzamiento de 30° al S., la cual persiste en toda la altura de la cuesta hasta cerca de Nomparedes, donde se encuentran ya las capas miocenas. Con esa misma disposición se prolongan las oligocenas hacia el oeste, por las laderas que forman vertiente al Rituerto en los términos de Boñices, Sauquillo y Alparrache. El yeso es también frecuente en todas estas localidades, especialmente en la última, donde además se intercalan entre los estratos del sistema algunos de arcilla rojiza, coloración que también suele afectar á las margas con que se asocian. Entre Alparrache y Almarail las rocas oligocenas continúan en una faja de poca anchura, que acaba por ocultarse bajo los aluviones de la desembocadura del Rituerto, mostrándose, sin embargo, más á poniente, junto á la orilla del Duero, bajo la altura miocena de La Turujalba, algunos asomos, no tan importantes por su extensión como por la abundancia y calidad del yeso que encierran.

Á levante de Tejado, los depósitos oligocenos, representados por la misma alternación de conglomerados, maciños y margas, toman inclinaciones cada vez más fuertes, llegando á ponerse completamente verticales en el término de Ledesma.

Entre este pueblo y Almazul los ocultan en pequeño trecho dos isleos miocenos, constituídos por capas horizontales de gonfolitas, maciños y arcillas, el mayor de los cuales se prolonga hacia levante hasta ponerse en contacto con las calizas cenomanenses de la sierra del Costanazo.

Desde el extremo oriental del campo de Gómara, las hiladas oli-

gocenas se extienden sin solución de continuidad á invadir el valle del Henar, en el que hacen su entrada por los términos de Zárabes y Almazul. Á lo largo de la vertiente izquierda del mismo valle se marcan los asomos de las distintas capas en una serie de fajas rectilíneas que á partir de la margen del río se van escalonando hasta las laderas altas de la cordillera cenomanense sobre que se apoyan, formando un abigarrado conjunto en el cual se distingue claramente el color pardo agrisado de los maciños y conglomerados, alternando con el tono rojizo de las margas y con el blanco de las calizas, que en algunos sitios llegan á formar bancos compactos de cerca de $0^m,80$ de espesor. El arrumbamiento general de las capas oligocenas en el expresado valle del Henar es, con muy ligeras variaciones, de N. 30° O. á S. 30° E., visiblemente oblicuo á la dirección de las calizas cenomanenses, apareciendo aquéllas muy levantadas y casi verticales en el contacto de estas últimas, y más tendidas en la vertiente opuesta, donde, sin embargo, nunca baja su inclinación de 45° hacia el tercer cuadrante.

Las distintas hiladas que componen el depósito oligoceno en ese mismo valle tienen, por lo general, espesores parciales menores que en el campo de Gómara; pero en cambio se repite más la alternación de las margas y calizas con las rocas detríticas. En Mazaterón, sin embargo, se ven grandes bancos de conglomerados que constituyen hiladas de 10 á 12 metros de grueso.

Al sudeste de Miñana los materiales oligocenos se ocultan bajo un conjunto de capas horizontales de conglomerados, arcillas y margas, correspondientes indudablemente al sistema mioceno, que forma por aquella parte una estrecha meseta, llamada La Muela, apoyada en la vertiente de la cordillera cretácea á que da nombre el pueblo. (Véase la fig. 18, pág. 309.)

Más adelante, siguiendo agua abajo el curso del río, los depósitos oligocenos ocupan toda la anchura del valle hasta llegar á Deza, notándose en este trayecto que las margas, ricas en masas y vetas de yeso, van adquiriendo cada vez mayor desarrollo á expensas de las capas detríticas. En Deza se ocultan nuevamente, y casi por

completo, bajo las potentes masas de toba que sirven de asiento á la villa; pero reaparecen en la salida para Cihuela y en el camino de Ateca, aunque sólo en un corto trecho, pues á poca distancia se pierden definitivamente bajo los conglomerados y margas miocenos que desde la vertiente derecha del Henar pasan á la izquierda á sobreponerse á las calizas cenomanenses.

Terminaré estas noticias haciendo observar que por la desagregación de los conglomerados, más rápida en los formados de elementos gruesos que en los de elementos menudos, suele cubrirse el suelo en algunos espacios de un manto de grava y de guijarros, que en ocasiones adquiere un espesor considerable, como se ve en la parte oriental de los términos de Gómara y de Ledesma. La naturaleza mineralógica de estos depósitos superficiales los distingue fácilmente de los originados por arrastres diluviales con que pudieran confundirse, y en cuya composición, como á su tiempo haré observar, intervienen casi exclusivamente materiales silíceos y arcillosos.

SISTEMA MIOCENO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES

DE LOS DEPÓSITOS.

Los depósitos miocenos de la provincia adquieren su principal desarrollo en la región central, donde ocupan un espacio de variable anchura y de contorno sumamente irregular, que atraviesa de levante á poniente todo el territorio, penetrando además por un lado en el de Zaragoza, y por otro en los de Burgos y Segovia. La línea que limita este espacio por el sur parte del confín oriental entre Iruecha y Sisamón, situados respectivamente en suelo castellano y aragonés; faldea con dirección hacia el O. la vertiente septentrional de la meseta en que se hallan situados el primero de estos pueblos y el de Judes, pasando al norte y á poca distancia de Chaorna, Sagides, Avenales y Velilla; cruza á continuación, con rumbo al NO., los términos de Somaén, Jubera, Yuba, Blocona, Alcubilla de las Peñas y Radona, de los cuales el primero y el último quedan dentro de la formación miocena; sigue luego por el borde septentrional del páramo de Barahona y la vertiente derecha del Escalote hasta cerca de la granja de Valparaíso, entre La Riba y Caltojar, y se dirige, por último, con repetidas inflexiones á buscar el confín occidental de la provincia, dejando al sur á Arenillas, Alaló, Abanco, Mosarejos, Caracena, Las Hoces y Cuevas de Ayllón, y al norte, sobre materiales miocenos, á Paones, Carrascosa de Abajo, Quintanas Rubias de Arriba y Ligos, este último fronterizo, igualmente que el mencionado Cuevas de Ayllón, con la provincia de Segovia. El límite septentrional del mismo espacio comienza por levante, cerca de Cihuela, en

la vertiente izquierda del valle del Henar, y sube á lo largo de ella hasta cerca de Deza; pasa después á la vertiente opuesta, y, por la divisoria de aguas entre aquel río y el Nágima, llega al término de Zárabes, para ir desde allí á cruzar el Duero frente á la aldea de Valdespina; sigue á continuación el curso de este río hasta cerca de Baniel, donde tuerce hacia el O. á través de los términos de Fuentelcarro, Matamala y Centenera, dejando á la derecha los montes de Valverde, las matas de Lubia y los pinares de Almazán, Taldercuende y Matamala; cambia otra vez de dirección, tomando la del N. más allá de Centenera, con la cual llega á encontrar las escarpas de la sierra de Hinodejo, al este de Monasterio; pasa luego, con rumbo muy variable, por los términos de La Revilla, Nódalo, Calatañazor, Avioncillo y Blacos, que se hallan situados en suelo mioceno, y vuelve nuevamente hacia el S. hasta las orillas del Duero, cerca de Hortezuela; corre paralelo y á corta distancia del cauce de esa corriente de agua entre este último pueblo y Gormaz; y, finalmente, se dirige por la vertiente derecha del mismo río á buscar el confín occidental de la provincia cerca de Bocigas, pasando al norte de Burgo de Osma, Rejas de San Esteban, Alcózar y Zayas de Torre.

Los materiales miocenos que ocupan ese gran espacio se apoyan por el sur en las rocas triásicas, liásicas y cenomanenses de la región meridional de la provincia, y descansan por el norte sobre las formaciones cretácea, eocena y oligocena, teniendo también un largo contacto con los depósitos diluviales que cubren una gran superficie en la vertiente derecha del Duero; no estando de más el advertir aquí desde luego que el deslinde entre esos depósitos diluviales y los del sistema mioceno llega alguna vez á ser dudoso, cuando aquéllos descansan directamente sobre las rocas detríticas del último, por haber sido derrubiadas previamente las calizas que forman la zona superior del mismo, en cuyo caso sólo aproximadamente puede marcarse la línea de separación entre los materiales de una y otra edad, sobre todo si en los miocenos domina el elemento arcilloso. Las manchas cenomanenses, ya mencionadas en su lugar respectivo, que asoman en diferentes parajes de las comarcas centrales, interrumpen

la continuidad de las capas miocenas, las cuales se ocultan además, aun cuando en reducidos espacios, por bajo de los aluviones que se extienden á lo largo del curso del Duero; y de algunas manchas diluviales más ó menos importantes que existen en los términos de Nafría la Llana, y Fuente-la-Aldea, y en los montes de Viana, Bliecos, etc.

Separados de esa mancha miocena, se encuentran algunos retazos de la misma formación sobre las calizas liásicas y cenomanenses de la región meridional en la hondonada de Galapagares, entre Pozuelo y La Perera, en La Riba de Escalote y en las inmediaciones de Rello, y otros de menor superficie cubren las rocas del trías en el Borricate de Jubera, inmediato á la orilla derecha del Jalón, y junto á las fuentes del río Blanco, al sur del despoblado de Obétago.

La cumbre de la sierra Pela, en la sección comprendida desde el término de Pedro hasta el de Manzanares, está formada por una faja de rocas miocenas, cuya anchura no excede de 1,5 quilómetros, sobrepuesta á las calizas cenomanenses que constituyen principalmente el relieve de la parte occidental de aquella cordillera.

En la cuenquecita del río Milanos se halla un manchón mioceno de 10 quilómetros cuadrados que, descansando sobre las capas cenomanenses y eocenas de la vertiente meridional de la sierra de Cabrejas, y sobre las eocenas de La Mallona, se extiende desde la bajada del páramo de Villaciervos hasta más allá de Aldehuela de Calatañazor, comprendiendo á este pueblo y una parte del término de La Cuenca.

En los alrededores de Bayubas de Arriba, Bayubas de Abajo y Valdenebro, se muestran algunos asomos de rocas de la misma edad, casi todos de poca importancia, á través del manto diluvial que cubre el suelo de aquella zona de pinares.

Junto á los confines de Burgos, en Alcubilla de Avellaneda y Alcoba de la Torre, aparece á lo largo de la vaguada del arroyo Pilde un gran espacio ocupado por rocas miocenas que ha descubierto el derrubio causado en los depósitos diluviales que se extienden en aquella vertiente del Duero.

Más al norte, en los términos de Fuencaliente, La Guijosa y La

Hinojosa, forman también los materiales miocenos una faja estrecha, que limitan por un lado los mencionados depósitos diluviales y por otro las calizas cenomanenses de la sierra de Nafría.

En la parte oriental del campo de Gómara se ven sobre las capas oligocenas, según ya he dicho al hablar de éstas, dos islcos miocenos de muy desigual extensión, localizados el mayor en Almazul y el otro en las inmediaciones de Ledesma, así como, más al sudeste, junto á la terminación de la misma mancha oligocena, sobre la que también descansa cerca de su contacto con las capas cenomanenses, se levanta en el valle del Henar, casi tocando á Miñana é inmediata á la vertiente de la sierra de Deza, la meseta llamada La Muela, constituída por una faja miocena de unos 2 quilómetros de longitud.

Finalmente, los depósitos de este sistema que cubren el valle del Ebro penetran en la provincia de Soria por el ángulo nordeste de la misma, para extenderse por los términos de Ágreda, Débanos y Añavieja, apoyándose en unos sitios sobre capas vealdenses y en otros sobre bayocenses.

Las rocas que en el territorio de mi estudio componen esencialmente el sistema mioceno, son conglomerados, areniscas, maciños, arcillas, margas y calizas, encontrándose también en él, como substancias accidentales, yeso, lignito, pedernal y óxidos de hierro y de manganeso.

De todos esos materiales, los conglomerados son los que presentan caracteres más variados. La naturaleza, unas veces calcárea y otras silícea, de los cantos que los constituyen; la forma, ya angulosa, ya redondeada, de esos mismos cantos, y la composición del cimento que los une, esencialmente calizo en unos casos, margoso en otros, y con más frecuencia margo-sabuloso ó de pasta de maciño, dan lugar en los referidos conglomerados á numerosas variedades que iré indicando al detallar sus diversos yacimientos, limitándome ahora á señalar, como circunstancia general para todos ellos, que la estructura pudinguiforme es más frecuente que la brechiforme, y que sus elementos son casi siempre poco voluminosos, no excediendo sino rara vez de $0^m,08$ el diámetro de cada uno.

Las areniscas están formadas por la reunión de granillos cuarzosos de tamaño bastante uniforme: son tiernas y deleznables, arcillosas, algo micáferas y califeras, y constituyen la variedad á que se da el nombre de molasa. Á veces los elementos cuarzosos son tan menudos en ellas que toman una textura homogénea y compacta, sin que por eso aumente su coherencia, y en otras ocasiones, por el contrario, encierran cantos rodados, más ó menos voluminosos, que las convierten en verdaderos conglomerados.

Más que las verdaderas areniscas abundan en este terreno los maciños que, generalmente de grano grueso, bastante tenaces y consistentes, forman biladas gruesas, unas veces por sí solos y otras en alternación con margas y arcillas. Ofrecen tránsitos graduales, ya á calizas groseras por el predominio del carbonato cálcico, ya á gonfolitas por el aumento de volumen de sus elementos cuarzosos.

Las arcillas se hallan siempre intercaladas entre las demás rocas detríticas del sistema, formando capas de mayor ó menor espesor: son de colores rojizo ó amarillento, y su composición varía por la mezcla de caliza y sílice que ordinariamente suelen contener.

Las margas se presentan también con caracteres muy diversos, según la proporción del elemento calizo que entra en su composición: cuando ese elemento predomina, son de colores claros, á veces completamente blancas, más ó menos compactas, y pasan insensiblemente á las calizas con que suelen hallarse en contacto. Cuando, por el contrario, predomina el elemento arcilloso, son grises ó amarillentas, terrosas, deleznables, y se las encuentra siempre asociadas con areniscas y conglomerados.

Las calizas son generalmente más ó menos arcillosas, de estructura compacta, á veces cavernosa, y se hacen notar por las tintas claras que son habituales en ellas: algunas hay, sin embargo, de color gris azulado, siliceas, duras y de fractura concoidea, y las que se encuentran en contacto con lignitos son de color pardo obscuro, duras y bituminosas; carácter este último que se acusa por el olor empireumático que despiden al choque del martillo. No faltan, por último, algunas de bastante pureza para la fabricación de cal, y

otras con las cualidades requeridas para su empleo como piedra de labra.

El yeso es menos abundante en nuestra provincia entre los materiales miocenos que entre los oligocenos, hallándose casi exclusivamente limitados sus yacimientos en los primeros á la comarca de Las Vicarías, en la vertiente del Jalón, extendiéndose muy poco hacia el interior de la cuenca del Duero. Se presenta generalmente en masas lenticulares, cuyos límites se difunden en el espesor de las margas que siempre las envuelven; pero á veces se muestra en vetas más ó menos gruesas y de estructura laminar, que atraviesan los bancos de esas rocas, y en cristalillos diseminados en las mismas.

El lignito es también muy raro en el mioceno de la provincia de Soria: únicamente entre las calizas de Cihuela existe una capa de cerca de $0^m,60$ de espesor, aunque sólo aprovechable en una pequeña parte del mismo; lo cual, unido á las circunstancias locales de aquel yacimiento, ha motivado su abandono después de varias tentativas de explotación. En el término de Pinilla del Olmo y en la cuesta del Carril de Villasayas, se ven también entre calizas unos asomos de color negro; pero más bien que de lignito son de un légamo carbonoso que, sometido á la acción de un fuego intenso, sostiene la combustión por un corto tiempo.

El pedernal, que es aún menos frecuente que el lignito, sólo se encuentra en el mismo citado término de Cihuela, en el sitio que por tal circunstancia se llama barranco de Los Pedernales. Aparece siempre en masas aisladas, cuyo tamaño casi nunca excede de un décimo de metro cúbico, envueltas en margas blanquecinas.

Por último, los óxidos de hierro y de manganeso, que he mencionado también entre las substancias accidentales, suelen acompañar al cimento de los conglomerados en algunos sitios de la cuenca del Jalón.

Considerados en su conjunto los depósitos miocenos de la provincia, se distingue en ellos tres zonas sobrepuestas: la inferior, que representa generalmente un espesor considerable, se halla constituida por conglomerados, comunmente calizos, alguna vez con elemen-

tos silíceos, de cimento margoso, y con menos frecuencia calizo ó margo-sabuloso, á los cuales suelen asociarse algunas capas de arcillas y margas: entran en la composición de la zona media maciños, molasas, gonfolitas, conglomerados generalmente cuarzosos y de cimento margo-sabuloso, arcillas y margas de color pardo rojizo, asociándose todos ó parte de estos materiales de diversos modos; y constituyen, por último, la zona superior unas calizas variables en sus caracteres, cuyas hiladas inferiores son casi siempre muy arcillosas y suelen alternar con margas blanquecinas. No siempre, sin embargo, se muestran reunidas esas tres zonas: sus espesores relativos y las circunstancias de las rocas que las componen, varían grandemente aun en localidades próximas entre sí, demostrando que la sedimentación no se verificó de una manera uniforme en toda la extensión de la cuenca en que se depositaron; y como al mismo tiempo sucede con frecuencia que las hiladas de una de esas zonas se corresponden á la misma altura con las de otra en parajes poco distantes, no parece que puedan asignarse sino á un solo tramo del sistema.

Cuál sea ese tramo no es cuestión fácil de resolver, porque, al menos dentro de la provincia, únicamente se encuentran restos orgánicos en la zona superior ó caliza; y aunque en ésta no dejan de mostrarse con alguna abundancia los correspondientes á unos cuantos géneros de gasterópodos de agua dulce, casi siempre se ofrecen al estado de moldes, de determinación muy insegura. Las capas de margas que dentro de esa misma zona caliza constituyen el yacimiento de algunos lechos de lignito, y aun también estos mismos lechos, suelen contenerlos mejor conservados; pero tampoco son suficientes para resolver la cuestión.

Las capas miocenas se presentan por lo regular sensiblemente horizontales, y únicamente en su contacto con las calizas cenomanenses se las ve alguna vez con inclinaciones muy acentuadas y aun levantadas hasta la vertical. Estas dislocaciones han ocurrido siempre en la proximidad de las fallas que han trastornado aquellas mismas calizas cenomanenses, lo que hace suponer que no son debidas á

causas meramente locales, sino á acciones dinámicas de carácter más ó menos general, desarrolladas con posterioridad al periodo mioceno.

El espesor máximo que alcanza esta formación en las comarcas centrales no baja de 200 metros, de los cuales una tercera parte á lo sumo corresponde á la zona superior.

En casi todas las localidades miocenas de la provincia se observan los efectos de enérgicos derrubios que han hecho desaparecer una gran parte de los materiales de esa edad y han determinado los rasgos orográficos que son habituales en los suelós que constituyen. Cuando las calizas ó zona superior han resistido á la denudación, forman mesetas de superficie horizontal ó ligeramente inclinada, que sobresalen á mayor ó menor altura, limitadas en todos sentidos por rápidos taludes. Tal es la configuración que presentan las sierras de Barca, del Muedo y de Radona, el cerro de Gormaz y otros varios relieves de la vertiente izquierda del Jalón. Las rocas detríticas originan, por el contrario, un suelo doblado en extensas lomas ó serrijones de poca elevación, espaciados unas veces por angostas cañadas encajonadas entre altos ribazos, y otras por vallejos y vegas de variable amplitud, que en su mayor parte se prestan al cultivo agrícola.

DETALLES.

Gran manchón central.—Los conglomerados de la base del depósito mioceno adquieren un considerable desarrollo en la parte oriental de la provincia, donde forman, casi por sí solos, los montes de Mazaterón y de Deza en la divisoria de los ríos Nágima y Henar. Están compuestos de cantos relativamente voluminosos de caliza cenomanense, y otros más pequeños y menos abundantes de arenisca, unidos por un cimento margoso de color rojizo, y forman bancos gruesos que alternan con capas de margas de la misma coloración, sumando en total un espesor de más de 80 metros. Presentan inclinación muy pronunciada hacia el tercer cuadrante, que llega hasta los 40° en su contacto con los estratos oligocenos, sobre los que se

les ve apoyados con marcada discordancia estratigráfica en la vertiente oriental de la expresada divisoria. Estos conglomerados se prolongan hacia el SO. á través del término de Deza y, cruzando el curso del Henar, llegan también á apoyarse directamente sobre las capas cenomanenses de la vertiente izquierda del mismo, manteniéndose siempre más ó menos inclinados. Entre la mencionada villa y la granja de Mazarete, el río ha abierto su cauce en aquellos materiales terciarios, cuyos bancos asoman en una y otra margen cortados á trechos por escarpas altas y asociados con algunas capas delgadas de maciños arcillosos. Agua abajo de la referida granja de Mazarete, se sobrepone á los conglomerados una zona de margas blanquecinas, más ó menos coherentes, en capas generalmente de poco espesor que contienen masas de yeso, y en algún sitio cantos de pedernal de variable tamaño; con las cuales capas alternan, á diferentes niveles, otras de caliza compacta. Cihuela se halla situado sobre estas hiladas margosas que allí tienen una inclinación de 35° al O. 8° S. y que en el sentido de su buzamiento se extienden hacia el término de Bordalba, cada vez más tendidas, hasta quedar casi horizontales cerca de este pueblo.

Á poca distancia, al sur de Cihuela, aparecen las calizas superiores del mioceno en contacto con las cenomanenses y, como éstas, fuertemente dislocadas y á veces completamente verticales; prolongándose con esa disposición hasta más allá del término de Embid de Ariza, situado ya en la provincia de Zaragoza. Estas calizas, entre las que hay algunas duras y silíceas, forman bancos de gran espesor, cuyos asomos sobresalen en largas series de crestones, caprichosamente perfilados, los cuales se escalonan en la vertiente izquierda del rio Henar y determinan el aspecto extraño que ofrece este terreno en aquellos confines. Al pie de la muela de Cihuela, en el sitio llamado Valdelapedrina, se ve, intercalada entre esas mismas calizas, una capa de lignito, á la que sirven de caja otras de margas obscuras y carbonosas que contienen numerosos restos de hélices, planorbis y limneas. Las calizas que vienen en contacto con estas margas toman un color pardo agrisado y son duras y tenaces; están

cargadas de materia bituminosa, y contienen con abundancia individuos fósiles del género *Hidrobia*, dispuestos en tongadas paralelas á los planos de estratificación. En las labores de reconocimiento últimamente practicadas en aquel criadero de combustible, se descubrió también un cráneo de *Cervus* de no gran tamaño, cuya especie no me es posible precisar con los escasos restos que de ella logré recoger.

Descansando sobre esas hiladas de caliza se encuentran en la vertiente derecha del río otras más arcillosas, entre las que se ven asimismo algunas indicaciones de lignito: estas nuevas capas dirigen su buzamiento hacia el tercer cuadrante, y su inclinación decrece rápidamente por este rumbo hasta quedar casi horizontales en los confines de Zaragoza, donde se ocultan bajo una faja diluvial que se atraviesa en el camino de Ariza. Cerca del contacto de ambas formaciones, en el vago de Agua Cae, comprendido todavía dentro del término de Cihuela, los materiales terciarios han sido derrubiados en una parte de su espesor, habiendo quedado en pie tan sólo una serie de pilares cilíndricos de 3 á 5 metros de altura y relativamente de poco diámetro, los cuales, por su forma y regularidad, recuerdan los hitos ó damas que se suelen dejar en los grandes desmontes de tierra para indicar el nivel primitivo del suelo.

La zona de conglomerados de la divisoria entre el Henar y el Nágima se prolonga por el NO. hasta el término de Zárabes, donde sus bancos, todavía levantados con inclinación al tercer cuadrante, forman los riscales que erizan el suelo inmediato á la charca de Valtorón. En Bliecos se les encuentra ya en posición horizontal, y adquieren gran consistencia por la gran cantidad de materia caliza que acompaña á su cimento y que le presta cierto grado de compacidad, determinando frecuentes tránsitos á gonfolitas.

La villa de Serón se halla situada á la orilla derecha del Nágima sobre una colina escarpada, constituida por maciños de color pardo amarillento, algo arcillosos, cuyas capas, que allí se encuentran sensiblemente horizontales, se ven más hacia el oeste levantadas con inclinación cada vez mayor y descansando sobre los conglomerados del monte de Mazaterón.

Á poniente de Bliecos y Serón se eleva, en la divisoria de los ríos Nágima y Duero, un conjunto de lomas y cerros que se extienden por los términos de Nepas, Nolay, Escobosa, Maján, Soliedra y Borchicayada, y están formados principalmente por margas terrosas de colores rojizos y amarillentos, sin apariencia superficial de estratificación; entre las cuales asoman, á distintos niveles, algunos bancos discontinuos de maciños y gonfolitas, siempre en posición horizontal. Estos últimos materiales se muestran únicamente con algún espesor en la sierra de Perdices, donde constituyen, asociados con algunas capas de margas, una meseta alargada, de unos 80 metros de altura, cortada en su parte septentrional por barrancos hondos que dejan aislados cerros agudos y escarpados, en uno de los cuales se ven las ruinas del castillo de Moñux. Á lo largo de esta meseta los maciños pasan con frecuencia á calizas granudas y, tanto éstas como aquéllos, suelen ser bastante compactos, habiéndose empleado en algunas obras de cantería de la carretera de Medinaceli á Almazán.

Entre Viana y Cubo de la Solana aparece con toda claridad, frente á la aldea de Valdespina, en la orilla derecha del Duero, el contacto de las formaciones eocena y miocena, representada aquélla por capas de areniscas y arcillas, inclinadas unos 45° al S., y la segunda por bancos gruesos de gonfolitas en posición horizontal, los cuales se ocultan á poca distancia bajo los depósitos diluviales de los montes de Valverde que llegan hasta la margen del río. En la orilla opuesta asoman también las mismas rocas miocenas desde el cerro de La Turujalba de Almarail hasta más abajo de la barca de Velacha, tajadas á gran altura en la serie de escarpas y ribazos que encauzan al Duero por esta parte.

Desde la granja de Velacha, hacia el sur, las rocas de esta edad se hallan cubiertas, á lo largo del curso del río, por depósitos de acarreo diluviales y recientes, y no vuelven á aparecer en la superficie hasta la ermita de San Juan, más allá de la dehesa de La Requijada de Almazán, donde se descubren grandes bancos de gonfolitas muy compactas, alternando con margas sabulosas.

En los pinares de Fuentelcarro, Matute y Matamala, que se extienden sobre la derecha del Duero, asoman en distintos sitios capas de molasas sumamente deleznables, que por su desagregación dan origen en algunos parajes á un manto de tierra arcillo-sabulosa de gran espesor; difícil de distinguir de los depósitos diluviales que cubren en su mayor parte el suelo de aquella zona forestal. Los bancos de molasa se asocian con algunas capas de maciños y gonfolitas, y llegan por el sur hasta la orilla derecha del Duero, donde forman una elevada escarpa por encima de la cual pasa el camino directo de Matute á Almazán.

Estas mismas capas, esencialmente sabulosas, cubiertas en unos sitios por sus propios derrubios y profundamente surcadas en otros por aguas torrenciales, continúan sin interrupción hacia poniente á través de los términos de Matamala, Centenera y Santa María del Prado, hasta ponerse en contacto con la loma cenomanense del portillo de Andaluz. Al norte de este pueblo, en dirección á Fuentepinilla, las expresadas molasas y maciños forman bancos de gran espesor, adquieren una coloración pardo-obscura y ofrecen en algunos sitios numerosas oquedades irregulares que les dan un aspecto cavernoso.

El pueblo de Monasterio está situado sobre una meseta de cerca de dos quilómetros cuadrados de extensión, arrimada á la escarpa que forma la vertiente meridional de la sierra de Hinodejo, que se eleva sobre aquélla á una considerable altura. Dicha meseta está constituída en su base por bancos horizontales de conglomerados calizos, algunos de ellos muy compactos, de cimento también calizo y con los caracteres del mármol brecha, entre los que se intercalan capas arcillosas de color rojo intenso. Á este conjunto se sobrepone una zona de caliza de color ceniciento agrisado, que contiene algunos restos de gasterópodos y representa un espesor de cerca de 30 metros, cuyas capas superiores forman en los alrededores del pueblo, donde se las ve con frecuencia completamente denudadas, un suelo llano y muy resbaladizo, difícil de transitar, especialmente en ciertas épocas del año. En algunos sitios esas calizas aparecen

cribadas por numerosos huecos, dirigidos más ó menos transversalmente á la estratificación, á veces tan menudos y repetidos que la roca toma el aspecto de una esponja petrificada. Implantados en las capas inferiores de estas mismas calizas, se ven gran número de guijas cuarzosas que les dan el carácter de verdaderas gonfolitas.

En La Revilla, que se halla situado tres quilómetros más hacia el sudeste, los conglomerados de la base del deposito mioceno son arcillosos, se desagregan con facilidad y van también acompañados de margas y arcillas de coloración roja muy intensa; carácter que se hace notar marcadamente en el aspecto que ofrecen las tierras de aquellos contornos. Calizas con caracteres iguales á las de Monasterio se encuentran á poca distancia del pueblo, junto al camino de Calatañazor, donde asoman sus bancos en reducidos espacios bajo los depósitos diluviales de las lomas que se extienden en dirección á Rioseco y Valdealbillo.

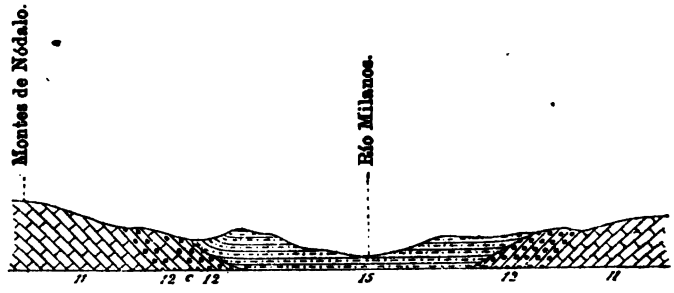
En Nódalo, el mioceno está representado por conglomerados y maciños arcillosos en capas de poco espesor, que alternan con margas sabulosas amarillentas y descansan en posición sensiblemente horizontal sobre bancos parisienses muy dislocados.

Siguiendo la carretera de Soria á Burgo de Osma se encuentran, en la cuesta del Murallón, los depósitos miocenos de la mancha de Aldehuela, formados por capas de conglomerados calizos en alternación con grandes bancos de arcillas y margas rojas, inclinados ligeramente hacia el N. 6° E. A estos materiales se sobreponen algunos bancos de caliza compacta que se ven más al sur coronando el cerrillo de Fuentelapeña y otros inmediatos á La Mallona. Desde aquí hasta el término de Calatañazor persiste la misma alternación de conglomerados y tierras margosas en las lomas que se elevan á la derecha de la carretera, en cuyo trayecto las capas conservan todavía alguna inclinación hacia el primer cuadrante, y se apoyan sobre las parisienses que asoman en las laderas inmediatas del monte de Nódalo.

El río Milanos, que corre más al norte, surca á una profundidad de más de 80 metros los sedimentos de esta mancha miocena, y des-

cubre á lo largo de su vaguada una serie de hiladas de margas pétreas que alternan con maciños y gonfolitas. En Aldehuela de Calatañazor, lugar que se halla situado á la derecha del mencionado río, las margas son de color rosado y blanquecino, y aparecen en estratos horizontales de poco grueso. Las gonfolitas se muestran con gran desarrollo dentro del mismo término en la subida á La Venta, cerca de la cual se las ve asomar en potentes crestones. La figura 23, que representa un corte tomado de N. á S. transversalmente á esta cuenca, da una idea de la disposición que en ella ofrecen las capas eocenas y miocenas y su relación con las cenomanenses.

Figura 23.



11.—Calizas cenomanenses.
12.—Conglomerados.. } parisienses.
C.—Calizas y margas }
15.—Margas y maciños miocenos.

En Calatañazor son calizas las rocas que, con un espesor total de más de 40 metros y en bancos horizontales y potentes, componen casi exclusivamente el depósito mioceno. La villa se halla situada sobre la margen derecha del mismo río Milanos, en una colina tajada por la parte del sur, cuya base la forman calizas arcillosas y heladizas que, desagregándose lentamente, van dejando sin apoyo á los estratos superiores; á la cual circunstancia se deben los derrumbamientos que periódicamente se observan en las inmediaciones del castillo. Sobre la orilla izquierda del río, las calizas miocenas aparecen cortadas por escarpas de gran elevación y cubren directamente á las cenomanenses que asoman hacia el sur en dirección

á Blacos. La célebre peña del Abanico es un gran bloque que, caído de esas escarpas, ofrece la circunstancia de presentar en su interior una cavidad que comunica al exterior por dos distintos sitios, en la cual se ve muy marcada la impresión de una hoja de *Flabellaria* de $0^m,60$ de longitud. Otras impresiones análogas muestran también las calizas miocenas que allí cerca asoman.

Un quilómetro al nordeste de Calatañazor, en la cuesta de Aldehuela, puede apreciarse el contacto de las capas miocenas y las parisienses, aquéllas en posición horizontal y éstas levantadas casi verticalmente, en la forma que representa la figura 22 (pág. 335). Las calizas miocenas contienen en sus niveles inferiores, igualmente que las de Monasterio, numerosos guijarros de arenisca, y toman también el aspecto de gonfolitas. Más á levante, en los llanos del monte Enebral, las mismas calizas descansan directamente sobre las cenomanenses, y por el sur se extienden en todo el páramo de Calatañazor con dirección á Nódalo y Nafría, cerca de cuyo pueblo se ocultan bajo depósitos diluviales.

En Avioncillo vuelven á encontrarse los conglomerados de la base del mioceno, que allí, alternando con algunas capas de margas y arcillas rojas, representan un espesor total de más de 40 metros; están compuestos principalmente de elementos calizos con cimento margo-sabuloso, y se hallan levantados con inclinación de muy pocos grados al S. en el contacto con las calizas cenomanenses del cerro del Calar.

En la cuesta del Temeroso, por donde desciende la mencionada carretera de Burgo al término de Valdealbillo, se desarrolla bajo las calizas del páramo de Calatañazor una potente zona de arcillas y margas terrosas de color rojo uniforme, con algunos bancos discontinuos de conglomerados calizos más ó menos consistentes; la que, á juzgar sólo por su aspecto general, hubiera podido considerarse como diluvial si su posición estratigráfica no determinara su inclusión entre los materiales miocenos. Las hiladas arcillosas de este conjunto se muestran cada vez con menor desarrollo por la parte de poniente, y ya en el término de Blacos los conglomerados llegan á

ser las rocas dominantes. La zona de las calizas superiores se encuentra también en esta localidad representada por una serie de hiladas que coronan el cerro de la ermita del Santo, próximamente á la misma altura que las del referido páramo. Junto á la entrada del barranco del Hocino, en dirección hacia Cubillos, los conglomerados de la base son de cimento esencialmente calizo y muy consistentes, y tienen una inclinación de 35° hacia el tercer cuadrante en su contacto con las capas cenomanenses, que allí aparecen fuertemente trastornadas.

Cerca de Cantalucia, confinando con el término de Talveila, se ven asimismo al descubierto en un reducido espacio, por denudación de los depósitos diluviales, los conglomerados miocenos, compuestos de cantos angulosos ó poco rodados de caliza cenomanense, con cimento también calizo y de color rojo, que da á estas rocas la compacidad y las cualidades del mármol: sus bancos son de mucho espesor, y de ellos se extrajo el material empleado en la ornamentación de la capilla del venerable Palafox, considerada como una de las bellezas arquitectónicas más notables de la catedral de Burgo de Osma.

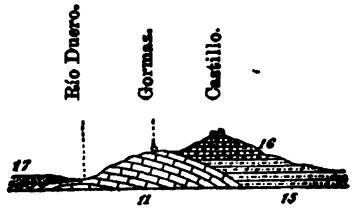
La meseta que sirve de asiento al pueblo de La Muela está constituída por hiladas horizontales de caliza blanca, más ó menos arcillosa, sobrepuestas á una zona de margas rojas de estructura cavernosa, con geodas y vetas espáticas y en alternación con maciños del mismo color. Estos materiales son, en general, muy poco coherentes, y las aguas superficiales han abierto en ellos hondos surcos y arroyadas que hacen muy desigual el suelo en las inmediaciones de dicho pueblo.

Las margas cavernosas de color rojizo vuelven á encontrarse también en Rioseco, acompañadas de conglomerados y de tierras arcillosas blanco-amarillentas: unas y otras en capas de poco espesor, á lo cual es debido el aspecto fajeado que ofrecen los cortes del terreno en algunos parajes de aquel término.

Gormaz se halla situado en la falda de otra meseta pequeña que se eleva con pendientes rápidas y escarpadas sobre la orilla derecha del Duero, y cuya cima, muy alargada en el sentido de E. á O. y con

extensión de poco más de 1,5 hectáreas, se encuentra ocupada totalmente por las ruinas de un antiguo castillo. Forman su base las calizas cenomanenses que asoman en la ladera meridional, casi hasta la mitad de su altura, sobre las cuales está cimentada la mayor parte de las casas del pueblo: á esas rocas se sobrepone una zona de margas blanquecinas más ó menos compactas, con capas intercaladas de maciños, á la cual sucede otra de calizas en bancos de gran espesor, que suelen contener guijarros de cuarcita. El espesor total de la formación miocena en esta localidad es próximamente de 90 metros, correspondiendo cerca de una mitad á las calizas superiores. La figura 24 es un corte que representa la estructura de aquella meseta y la posición relativa que en ella tienen las capas cenomanenses y miocenas.

Figura 24.



11.—Calizas cenomanenses.
15.—Margas y maciños } miocenos.
16.—Calizas..... } miocenos.
17.—Aluviones.

Conglomerados de cantos calizos y silíceos, asociados con maciños de color pardo rojizo y algunos lechos de arcillas, son las rocas que constituyen principalmente este terreno en Lodares y en la parte oriental de Burgo de Osma, así como también los asomos de la misma edad que se ven á través de los depósitos diluviales en Bayubas de Arriba, Bayubas de Abajo, Valdenebro, etc. Esos mismos materiales forman, además, las lomas y cerrillos que se elevan en los alrededores de La Olmeda, entre el río Ucero y los llanos de La Rasa. Sus capas se conservan horizontales, excepto en algunos sitios inmediatos al mencionado Lodares, donde se las ve con ligera inclinación hacia el S.

Siguiendo á poniente de Burgo de Osma la dirección de la carretera de Valladolid, se encuentran en la cuesta de Alcubilla, descansando sobre capas parisienses y cenomanenses, margas miocenas de color blanco amarillento, en alternación con maciños de colores claros, algo feldespáticos y de grano fino, la cual alternación continúa hasta más allá de San Esteban de Gormaz, donde forma las elevadas escarpas que dominan á esta villa por la parte septentrional. Á este conjunto se sobreponen, en la misma localidad, unas calizas compactas y arcillosas, encima de las cuales se destacan las ruinas de su histórico castillo.

Análoga composición ofrece el sistema en el término de Alcubilla del Marqués: las calizas superiores adquieren allí algún desarrollo en el cerro llamado de La Horca; son algo arcillosas, de color amarillento sucio, y en ella suelen encontrarse también impresiones de hojas de *Flabellaria*.

Desde San Esteban de Gormaz hasta el confín occidental de la provincia se ven los estratos miocenos cortados en una serie de escarpas que se alínean en la derecha del Duero, á mayor ó menor distancia de su margen, bajo las cuales pasa la carretera antes mencionada. Las areniscas calíferas y feldespáticas se muestran cada vez con menor espesor; y si bien no llegan á desaparecer por completo, ya, á partir del término de Velilla, las margas y calizas son las rocas que constituyen principalmente el depósito á lo largo de aquella ribera.

Al norte de Langa las capas miocenas muestran constantemente una inclinación general muy marcada hacia el tercer cuadrante, que en algunos sitios excede de 25°. Esta disposición estratigráfica se hace, sobre todo, perceptible cuando, desde un sitio elevado, se observa aquella parte del término, en la cual se descubre una serie de mesetas aisladas, todas ellas con un declive uniforme en el mismo sentido y con altura decreciente hacia la vega del Duero. Esas mesetas están formadas por capas de calizas compactas, de colores claros y agrisados, que contienen restos de especies de *Lymnea* y *Planorbis*, sobrepuestas á margas incoherentes que, por su desagregación, dan

origen á extensas terreras blanquecinas; por bajo de las cuales margas se hallan, en la cañada de La Veguilla, areniscas calíferas de grano fino, muy compactas y de color pardo agrisado, que pasan á conglomerados siliceos de elementos poco voluminosos.

En Langa y sus cercanías, las margas terrosas son de colores abigarrados, alternan con algunas capas más consistentes y con otras de caliza compacta, y en ellas están abiertas casi todas las bodegas del pueblo.

Con iguales caracteres petrológicos que en San Esteban, Velilla y Langa se muestra el terreno en toda la extensión que abarcan los pueblos de Castillejo, Valdanzo, Miño de San Esteban, Peñalba, Fuentecambrón, etc., situados en la vertiente izquierda del Duero, donde, por otra parte, se reproduce la misma configuración topográfica, viéndose el suelo cortado en mesetas más ó menos extensas, por hondas vegas y cañadas que ponen al descubierto las margas blanquecinas y rojizas. La estratificación ofrece también en esta parte de la provincia una pendiente general hacia la vaguada del río, aunque mucho menos pronunciada que la que presenta en la vertiente opuesta, y sólo perceptible cuando se observan á distancia grandes extensiones del terreno. Las calizas superiores adquieren gran desarrollo en los alrededores de Miño, donde asoman en casi toda la altura de las laderas que rodean al pueblo, formando un espesor de más de 60 metros, dividido en bancos por lo general muy gruesos: son además muy fosilíferas, encontrándose en ellas numerosos moldes de hélices y limneas. En Valdanzo se encuentran al mismo nivel unas calizas granudas muy consistentes y á propósito para sillería, las cuales se hallan descubiertas en varias canteras, de donde se ha extraído abundante material para las obras de reparación últimamente ejecutadas en la catedral de Burgo de Osma. En la misma localidad, las margas toman una coloración abigarrada con zonas blancas, amarillentas y rojizas, y entre ellas se intercalan algunas capas de areniscas calíferas que pasan á conglomerados de elementos cuarzosos.

Más á levante, en los términos de Inés, Atauta y Navapalos, com-

prendidos entre los ríos Pedro y Adante, la denudación ha hecho desaparecer por completo la zona de las calizas superiores; pero, en cambio, las margas incoherentes de colores amarillentos y rojizos se muestran con gran espesor, y en toda aquella gran extensión de terreno sólo se descubre una serie de lomas y cerros redondeados, en cuyas laderas asoma de trecho en trecho alguna que otra capa de maciños y conglomerados muy arcillosos y de escasa coherencia. El río Duero corre al norte de este territorio, encauzado por su margen izquierda bajo altísimos ribazos, tajados en aquellos mismos materiales, en los que difícilmente se observan indicios de estratificación.

Los conglomerados compuestos de cantos de caliza cenomanense y cimento margoso ó también calizo y más ó menos consistente, son las rocas que forman la base del sistema en su contacto con las capas secundarias de la región meridional de la provincia, desde Cuevas de Ayllón hasta el término de Berlanga. En Ligos y Torraño se les ve con gran espesor, y sus bancos, surcados á gran profundidad por el río Pedro, se apoyan horizontalmente sobre las pedrizas cenomanenses que asoman junto á la margen derecha del mismo.

En Torremocha y Quintanas-rubias los conglomerados se asocian con capas de arcillas rojas y sirven de base á las margas y calizas de las zonas superiores, las cuales aparecen con gran desarrollo en los cerros y mesetas que se elevan en la parte meridional de aquellos términos, completando con las rocas detríticas un espesor de 150 metros.

Descansando indistintamente sobre calizas cenomanenses ó liásicas, se encuentran también los conglomerados de la base en Caracena, Carrascosa de Abajo y Fresno, cortados en una gran altura por las hoces y barrancos que encauzan á los ríos Adante y Manzanares. Algunos de sus bancos son muy compactos y de cimento calizo, y pudieran considerarse como mármoles si entre los elementos calcáreos de que están compuestos no se mezclaran algunas guijas de cuarzo que hacen difícil su labra y pulimento.

En el término de Recuerda, lindante con la orilla izquierda del Duero, dominan en el terreno capas de margas pétreas blancas y ro-

sadas, alternando con maciños y gonfolitas, cuya diversidad de coloración comunica al suelo, en algunos parajes, un aspecto abigarrado muy semejante al que ofrecen las arcosas cenomanenses cuando se le observa á cierta distancia. El cerro de La Muela, que se eleva al sur del pueblo, es una meseta de 5 á 6 hectáreas de extensión, coronada por grandes bancos calizos de estructura semiconcrecionada, correspondiéndose con la del castillo de Gormaz, que sobresale enfrente de ella al otro lado del río. Las mismas calizas vuelven á encontrarse más á levante en la cumbre de La Torreta de Morales, apoyadas igualmente sobre rocas de idéntica naturaleza á las de Recuerda.

En los alrededores de Berlanga se ofrece completa la serie de estratos miocenos, que allí representan un espesor de cerca de 250 metros. La base de esa serie la forman potentes hiladas horizontales de conglomerados de elementos calizos y silíceos, cuya continuidad interrumpe un gran isleo cenomanense que asoma próximo á la villa. En la subida al monte de Oca, que forma el extremo occidental de la meseta de la sierra de Barcas, se sobreponen á los conglomerados dichos otras hiladas de maciños con intercalaciones de margas y arcillas rojizas, á las que suceden, ya cerca de la cumbre, capas de margas terrosas blanquecinas y rojas y bancos de calizas muy duras y compactas, unas y otras con restos de hélices y paludinas.

Á partir de Berlanga los conglomerados de la base del depósito se extienden todavía por el sur y llegan hasta Paones, Arenillas y La Riba por los montes y lomas que se elevan en aquella zona, encauzando á gran profundidad al río Talegones. Sus bancos se conservan en posición sensiblemente horizontal ó débilmente inclinados, excepto en el término de Arenillas, donde se les encuentra, por espacio de 2 á 3 quilómetros á lo largo del camino de Cabreriza, con pendientes de 25° y 30° hacia el NE. en el contacto con rocas cenomanenses.

Dentro de la hoya de La Riba, los mismos conglomerados asoman en los ribazos de la margen derecha del Escalote, por bajo de las calizas y margas miocenas, que allí son también fosilíferas, descansando en unos puntos sobre las calizas arcillosas del cenomanense y en otros sobre las arcosas y pudingas de la zona inferior de este tra-

mo. Más hacia levante, á lo largo de la hoz que conduce desde La Riba á Barahona, las calizas miocenas se sobreponen directamente, sin discordancia aparente de estratificación, á las superiores del cenomanense, y tanto unas como otras se hallan cortadas por grandes tajos, lo cual hace difícil fijar el límite de separación entre ellas, á no ser en los sitios accesibles donde la diferencia de su edad se reconoce claramente, tanto por la naturaleza más arcillosa de las primeras, cuanto por los numerosos moldes de paludinas, planorbis, etc., que las mismas suelen contener.

Entre Marazobel y Barahona, se encuentran en la hondonada del monte llamado de La Duquesa, descansando sobre rocas liásicas, los conglomerados miocenos formando bancos gruesos estratificados con regularidad, observándose en ellos una inclinación de 20° al N. 16° E. Las margas y las calizas, unas y otras con pequeños gasterópodos fósiles, aparecen más al norte, formando las lomas y oteros que se elevan al borde septentrional del páramo, y apoyadas, ya sobre los conglomerados, ya indistintamente sobre materiales cenomanenses ó liásicos.

Marchando al noroeste de Barahona en dirección á Fuentegelmes, las capas calizas, que en distintos puntos han quedado completamente descubiertas en la superficie por denudación del suelo vegetal, aparecen cribadas por numerosas oquedades distribuidas con mayor ó menor regularidad, algunas de dimensiones relativamente grandes, que á veces hacen muy penoso el transitar por aquellos sitios. Esta estructura cavernosa de las calizas, que también he hecho notar al hablar de la meseta de Monasterio, es frecuente en las de la zona á que corresponden, y ha sido observada igualmente en otras provincias de España [1]. Respecto á las causas que la han producido se han dado diversas explicaciones: unos la suponen originada por troncos y ramas de vegetales que quedaron envueltos en la masa calcárea cuan-

(1) MEMORIAS de la Comisión del Mapa geológico de España: *Descripción física y geológica de la provincia de Valladolid*, por D. Daniel de Cortázar, 1877. *Descripción geológica de la provincia de Guadalajara*, por D. Carlos Castel: BOLETÍN de la Comisión del Mapa geológico, tomo VIII, pág. 157, 1881.

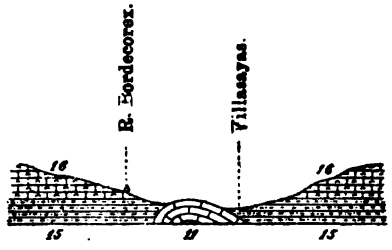
do ésta se depositó, y que desaparecieron después, dejando en hueco el espacio que ocuparon; otros la atribuyen al desprendimiento de burbujas gaseosas resultantes de la descomposición de materias orgánicas en el fondo del lago donde aquella masa calcárea se acumulaba, á la cual atravesaron antes de que la misma se consolidara, y no falta, por último, quien la explica admitiendo que las calizas referidas se hallaron primitivamente penetradas de vetas y nódulos de una substancia margosa menos consistente que ellas, y que, al desagregarse, originaron las cavidades en cuestión. De cualquier modo que sea, no puede menos de reconocerse que la acción disolvente del agua ha debido intervenir, si no en la formación, al menos en el ensanche de tales oquedades; pues, á juzgar por lo que se ve en la provincia de Soria, son más numerosas y adquieren mayores dimensiones en las capas superficiales, que son también las más directamente sometidas á las influencias atmosféricas.

El barranco que encauza el rio Bordecorex desde cerca de Alcubilla de las Peñas hasta su entrada en el término de Berlanga, surca en una profundidad de cerca de 100 metros las calizas y margas miocenas, cuyas capas, constantemente horizontales y con caracteres bastante uniformes, asoman en las vertientes de aquella larga hondonada, á la que dan aspecto de notoria esterilidad el color blanquecino de sus tierras, la escasez de vegetación y la falta de agua. En la cuesta del Carril, por donde la carretera de Madrid desciende del páramo de Barahona á Villasayas, se encuentran en el contacto de la zona de calizas y la de margas unas capas muy delgadas de lignito terroso, acompañadas de tierras arcillosas y lechos de calizas bituminosas de color agrisado, en las cuales se encuentran conchas de *Planorbis crassus*, M. de Serres, y *P. rotundatus*, Brong. Más á levante, en los sitios llamados Valdeullán y Carravillasayas, de los términos de Jodra de Cardos y Pinilla del Olmo, se ven también al mismo nivel asomos más gruesos de tierras carbonosas, y, en contacto con ellas, unas calizas obscuras y fétidas que contienen moldes de paludinas, melanias y otros gasterópodos.

Cerca del mencionado pueblo de Villasayas, en el barranco del

Bordecorex, surge entre las capas miocenas un promontorio de calizas cenomanenses duras y compactas, plegadas en forma de bóveda, que constituyen el cerrillo de Los Colmenares. Las margas que se hallan en contacto con este asomo cretáceo son de color pardo rojizo y alternan con algunas capas delgadas de areniscas calíferas y conglomerados. De la disposición que ofrecen los estratos de una y otra edad en las inmediaciones de aquel pueblo, da una idea aproximada el perfil representado en la figura 25 tomado transversalmente al curso del río.

Figura 25.



11.—Calizas cenomanenses.
15.—Margas y areniscas } miocenas.
16.—Calizas..... }

El macizo de la sierra de Barca está constituído, en gran parte de su altura, por un depósito de margas térreas y sabulosas de color pardo rojizo, sin apariencia de estratificación, entre las que se intercalan algunas hiladas más consistentes de la misma naturaleza y bancos interrumpidos de molasas y maciños, sumando en total un espesor de más de 120 metros. Á este conjunto se sobreponen, con mucho menos espesor, otras hiladas de margas más compactas y de color blanco uniforme, sobre las cuales descansan las calizas de la meseta que corona en toda su extensión la cumbre de la sierra. La altura de la zona caliza es de más de 50 metros, y sus capas, que se han conservado sensiblemente horizontales, muestran en algunos sitios la misma estructura cavernosa que las del páramo de Barahona. Las villas de Barca y de Velamazán se hallan situadas en el expresado depósito de margas y molasas, que originan en toda aquella vertiente un suelo muy desigual, surcado por hondos cauces de corrientes tem-

porarias y doblado en numerosos cerros y altozanos que se escalonan en descenso hasta la orilla del Duero.

El suelo sobre que asienta la villa de Almazán está formado también por margas incoherentes de color pardo rojizo, más ó menos arenosas, asociadas con arcillas y bancos discontinuos de maciños y gonfolitas. Las capas arcillosas adquieren gran desarrollo en los extramuros al sur de la población, y se ven descubiertas en varias excavaciones, de donde se les extrae con destino á las tejeras y alfarerías allí establecidas.

La sierra de Hontalvilla, que se eleva á la derecha del barranco de Bordecorés y á continuación de la sierra de Barca, es un conjunto irregular de montes y lomas á que los derrubios han hecho perder la forma primitiva de meseta. Se halla constituída en su parte alta por hiladas horizontales de calizas compactas y arcillosas, y en su base se muestran con gran espesor margas blanquecinas más ó menos coherentes, asociadas con algunas capas de arenisca y masas de yeso que se explotan en Torremediana, Sauquillo, Frechilla, etc.

El terreno que ocupan los pueblos de Momblona, Alentisque y Morón, ofrece una composición análoga á la que se observa en Almazán y en la comarca intermedia entre el Duero y el Nágima. Constantemente se ven margas arenosas de color pardo amarillento, formando redondeados cerrillos y oteros, sin otros materiales pétreos que algunos bancos discontinuos de gonfolitas y conglomerados. Más al sur, los barrancos y hondonadas que surcan los términos de Cabanillas y Puebla de Eca descubren, bajo esa zona de margas, potentes bancos de maciños que representan en total un espesor de más de 50 metros y forman pequeñas escarpas escalonadas en aquellas escabrosas laderas. Son estos maciños muy compactos, de grano fino, y algunos ofrecen bastante solidez y dureza para poderse emplear como piedra de construcción.

En las caídas del puerto de Alentisque al término de Valtueña asoman también los bancos de estas mismas rocas, cortados á gran altura en los desmontes de la carretera de Ariza y en las orillas del

arroyo Regajo, alternando con margas y arcillas, y ofreciendo tránsitos frecuentes á conglomerados de elementos cuarzosos. Más á levante se ve decrecer gradualmente el espesor de las hiladas de maciños, y ya en el pueblo de Valtueña se las encuentra reducidas únicamente á algunas capas discontinuas intercaladas entre grandes masas de tierras rojizas.

Monteagudo está situado junto al confín oriental de la provincia, sobre margas blanquecinas, unas terrosas y otras coherentes, abundantes en yeso y dispuestas en capas cuyo espesor varía desde $0^m,30$ hasta un metro. El pantano recientemente establecido en aquel término, dos quilómetros al nordeste del pueblo, se halla en esa misma zona de margas, que allí son de consistencia terrosa y color pardo rojizo, y contienen diseminados pequeños cristales de yeso en flecha. Las calizas superiores se encuentran también á poca distancia, en la elevada muela que constituye la sierra de Bordalba, donde sus estratos muestran una inclinacion uniforme de 25° al O. 18° S., y representan una zona de más de 50 metros de altura.

Entre Monteagudo y Cihuela las expresadas margas, de color blanco predominante, se asocian con algunos lechos de conglomerados compuestos de trozos esferoidales de caliza liásica; ofrecen una inclinación bien perceptible hacia el tercer cuadrante, y constituyen una serie de cerrillos y mesetas poco elevados, que se van escalonando en toda la altura de la vertiente izquierda del Nágima.

En la sierra del Muedo, punto culminante de la divisoria entre los ríos Jalón y Duero en la región central de la provincia, los materiales miocenos alcanzan una elevación de unos 1100 metros sobre el mar y más de 200 sobre el nivel medio del suelo inmediato. El relieve de aquella gran meseta está formado, en gran parte de su altura, por las calizas superiores del mioceno, cuyas capas han conservado su posición horizontal, y aparecen cortadas por imponentes tajos en casi todo su contorno. Dichas calizas son generalmente compactas, de color blanco ó gris azulado; presentan alguna vez la estructura cavernosa que suelen ofrecer las de este horizonte, y en ellas se encuentran pequeños moldes de limneas y paludinas. Las margas te-

rrosas de colores abigarrados se muestran con excepcional desarrollo en la base y en las derivaciones de la sierra, y originan un suelo muy quebrado, en que las aguas llovedizas han abierto profundos surcos y barranqueras. El yeso, que abunda entre esas hiladas, es objeto de explotación en los términos de Aguaviva, Utrilla y Almaluez. En esta última localidad dicha substancia se presenta, además, formando vetas de gran espesor entre margas de color rojo intenso, de las cuales se han extraído láminas de espejuelo de cerca de 2 decímetros superficiales.

Los altos de Radona constituyen, al norte de este pueblo, y también en la divisoria de aguas al Duero y al Jalón, otra extensa meseta menos elevada que la del Muedo, con la cual se enlaza entre Taroda y Aguaviva. Su suelo está formado asimismo por capas horizontales de caliza, entre las cuales se encuentran algunas duras y compactas, susceptibles de hermoso pulimento, atravesadas por vetas cristalinas. Por bajo de ellas asoman, en una y otra vertiente, las margas yesosas, aunque con mucho menos espesor que en la mencionada sierra del Muedo. Los conglomerados de la base aparecen al sur de Radona, en la planicie que se extiende por esta parte de su término, y llegan á ponerse en contacto con las rocas del trías en los términos de Alcubilla de las Peñas, Beltejar y Blocona. En el inmediato pueblo de Yuba se les encuentra surcados hasta la profundidad de 30 á 40 metros por el barranco del arroyo Valladar, que ha penetrado en ellos hasta descubrir las carñiolas triásicas sobre que descansan. Sus bancos, constantemente horizontales, son allí de gran espesor, y contienen, además de los elementos calizos, menudos cantos angulosos de arenisca roja y trozos pequeños de yeso.

Entre Utrilla y Arcos de Medinaceli resalta en la vertiente derecha del Jalón la sierra de La Mata, en forma de meseta alargada que se inicia en la falda de la del Muedo y va á extinguirse junto á la margen del río, frente á Santa María de Huerta. Calizas y margas son las rocas que constituyen su pequeño relieve: aquéllas muy bastas y arcillosas, y éstas deleznables, de colores claros y abigarrados con algunas masas y vetas de yeso.

Desde más abajo de Jubera hasta cerca de los confines de Zaragoza, el río Jalón ha excavado su cauce en los conglomerados esencialmente calizos con cimento margo-sabuloso de la base del mioceno, que se descubren á lo largo de aquél con un espesor considerable. Al norte de dicho pueblo se les ve descansando sobre las capas superiores del trías, y forman á uno y otro lado del barranco los altos de La Serrezuela y de La Galiana, cortados en algunos sitios por tajos casi verticales de 80 metros de altura. Dentro del mismo término se encuentra asociado á estos materiales, en manchas de reducida extensión, el óxido de manganeso, unas veces impregnando la substancia margosa de su cimento y otras concentrado en pequeñas masas de forma botroide, de muy poca densidad y de estructura esponjosa.

En las inmediaciones de Avenales, las hiladas inferiores del mioceno se hallan directamente sobrepuestas á dolomías del muschelkalk y están muy cargadas de óxido de hierro, con tal abundancia en algunos sitios que la roca se transforma en una verdadera mena, la cual se intentó explotar hace algunos años, y hasta se hicieron con ella ensayos de fundición en un horno pequeño de manga, instalado junto á la desembocadura del río Blanco.

En los alrededores de Somaén los conglomerados miocenos se hallan también cortados por altas escarpas á uno y otro lado del río: son muy arcillosos y sus bancos se cuartean con facilidad, dando lugar á repetidos desprendimientos, que suelen ocurrir después de los temporales lluviosos. El túnel núm. 8 del ferrocarril de Madrid á Zaragoza está abierto en las rocas de esta zona, cuya escasa coherencia ha hecho necesario el revestimiento completo de la excavación.

Alternando con los conglomerados de la base del depósito, se encuentran en Arcos grandes bancos de arcillas rojas, bastante puras, que, tanto por esta circunstancia como por la proximidad de su yacimiento á la mencionada vía, han dado motivo á la instalación de una fábrica de baldosa en esta localidad. Más abundantes son aún las arcillas plásticas en el término de Santa María de Huerta, donde también tienen aplicación á la misma industria. Los conglomerados, en cambio, vienen en capas de poco espesor; suelen asociarse con

margas sabulosas, y asoman formando una serie de líneas horizontales en las laderas que circuyen la vega del Jalón.

Las rocas detríticas de la zona inferior del depósito mioceno se extienden además por la vertiente derecha de ese río, hasta ponerse en contacto con las formaciones secundarias de las mesetas que se elevan por aquella parte en los confines de la provincia. Sus capas se conservan en posición sensiblemente horizontal, ó cuando más ligeramente inclinadas hacia el valle del Jalón, y se las encuentra en los términos de Chaorna, Judes é Iruecha, ya sobrepuestas indistintamente á estratos liásicos y triásicos, ya con más frecuencia arrimadas contra estos mismos estratos, que en su contacto con los miocenos dirigen sus buzamientos al segundo cuadrante.

Faja en la sierra Pela.—Coronando la cumbre de la sierra Pela, en la sección comprendida desde el término de Pedro hasta el de Manzanares, se encuentra un depósito de conglomerados en bancos de variable espesor, separados unos de otros por lechos delgados de margas rojo-amarillentas, con buzamiento apenas perceptible hacia el S. y discordantes con las calizas cenomanenses sobre que descansan, las cuales se inclinan mucho al mismo rumbo. Están formados dichos conglomerados por cantos de caliza cenomanense, y su cimento, margoso en los bancos superiores, es esencialmente calizo en los inferiores, lo que da á estas rocas una completa semejanza con las que representan en Monasterio, Fresno y otras localidades la base del mioceno. En el cerro de Valdejuán, que se eleva en dicha sierra al sur de Pedro, es donde alcanzan su mayor espesor, el cual no baja de 60 metros, y en el resto de la cumbre forman una serie de cerrillos y lomas rebajados, por los cuales pasa el confín de las provincias de Soria y Guadalajara.

Isleos en la región meridional.—Á la derecha del río Adante, entre Pozuelo y Caracena, se encuentra sobrepuesto á materiales cenomanenses y liásicos un isleo mioceno, cuya extensión no pasa de 3 quilómetros cuadrados, separado por denudación de la faja de la misma edad que ocupa el valle del Duero. Está formada esa mancha por conglomerados de elementos la mayor parte calizos y cimen-

to margoso, alguna vez también calizo, y su espesor es poco considerable, llegando cuando más á 25 metros en las escarpas que rodean á Caracena.

Otra manchita miocena que existe entre Galapagares y Mosarejos se halla constituída también esencialmente por conglomerados de elementos calizos y silíceos, que en sus hiladas superiores muestran tránsitos á maciños. Se asocian á esos conglomerados lechos de arcillas y margas, y todos estos materiales cubren en unos sitios á capas cenomanenses y en otros á las del lías. Este depósito mioceno ha sufrido grandes corrosiones, las cuales han originado un conjunto de lomas y altozanos que se elevan entre los dos mencionados pueblos.

Análoga composición tienen los pequeños depósitos de la misma edad que se ven más al este, uno al sur de Rello y otro en la hondonada de La Riba de Escalote, donde los conglomerados, descansando sobre arcosas cenomanenses, forman un otero de 30 á 40 metros de altura, al pie del cual se halla situado el pueblo.

Una mancha miocena de 45 á 50 hectáreas de superficie, constituída por rocas de la misma naturaleza, cubre con un espesor de 35 á 40 metros á las areniscas triásicas del monte Borricate de Jubera, que sobresale frente á esta localidad en la orilla derecha del Jalón. En ciertos sitios el cimento de los conglomerados es muy ferruginoso, y aun llega á cargarse de óxidos de hierro en tal cantidad, que alguna vez se ha tratado de beneficiarlos como mena.

Junto á las fuentes de Obétago, cuna del río Blanco, se encuentra una manchita de esta misma edad que, con extensión superficial poco menor de 4 hectáreas, resalta en un pequeño altozano sobre las calizas triásicas que en aquel sitio asoman. Forman la base de este depósito conglomerados de cimento margo-sabuloso muy consistente, en que se hallan envueltos cantos de caliza y de arenisca y trozos pequeños de espato calizo. Á estos conglomerados se sobreponen capas delgadas de maciños arcillosos y bancos de margas muy compactas con geodas y vetas cristalinas.

Faja de Miñana.—La fajita miocena que constituye la muela de

Miñana en la vertiente izquierda del valle del Henar, está formada también por conglomerados muy arcillosos, margas y arcillas, en capas ligeramente inclinadas hacia el O., que descansan sobre otras oligocenas levantadas casi hasta la vertical. La altura que por sí solos componen esos manantiales, excede de 50 metros.

Islos en el campo de Gómara.—El pueblo de Almazul está situado sobre una manchita miocena que ocupa una gran parte de su término y se halla en contacto por el este con las calizas cenomanenses de la vertiente occidental del Costanazo de Sauquillo. Bancos horizontales de maciños rojos en alternación con margas y arcillas del mismo color y sobrepuestos á una hilada de gonfolitas de poco espesor, son los materiales representantes del sistema en esta localidad, al cual sirven también de apoyo capas oligocenas fuertemente dislocadas. Análoga composición é igual disposición estratigráfica tiene la mancha de la misma edad que se encuentra más al oeste en las inmediaciones de Ledesma.

Al norte del pueblo de Alconaba, en el sitio llamado La Salma, se eleva á poco más de 30 metros sobre el suelo de la planicie del campo de Gómara una estrecha meseta, alargada cerca de un quilómetro en sentido de E. á O., y formada por conglomerados, margas y calizas arcillosas fosilíferas que encierran numerosos moldes de limneas y paludinas. Esta serie de estratos muestra inclinación de 10 ó 12° hacia el S. y descansa, con marcada discordancia, sobre rocas eocenas, lo cual, unido á los caracteres que presenta, induce á considerarla incluída también en la formación miocena.

Fajas de Alcubilla de Avellaneda y Fuencaliente.—Cerca del confín occidental de la provincia, bajo las lomas que forman los depósitos diluviales en los alrededores del pueblo de Alcubilla de Avellaneda, asoman en la vaguada del río Pilde las calizas superiores del mioceno en posición sensiblemente horizontal y descubiertas solamente en una pequeña parte de su espesor. Más al oeste, en el término de Alcoba de la Torre, aparecen ya con mayor desarrollo las capas de esa misma zona en la serie de mesetas que se alzan á uno y otro lado del río junto al lindero de las provincias de Burgos y de Soria.

La faja miocena que se extiende por Fuentearmegil, Fuencaliente y La Hinojosa, apoyada sobre las calizas cenomanenses de las derivaciones de la sierra de Nafría, está constituida por margas rojizas, gonfolitas y arcillas, tan descompuestas en algunos sitios que es difícil reconocer en la superficie la separación entre estos materiales y los diluviales con que también se hallan en contacto. En el segundo de dichos pueblos las margas son de estructura cavernosa, con geodas y vetas de caliza espática como las de La Muela y Rioseco, y en ellas precisamente brota la fuente termal que da nombre á la localidad, si bien debe suponérsela originada en las referidas calizas cenomanenses, que asoman á muy poca distancia del punto de emergencia del manantial en el camino de Muñecas.

Manchas en la comarca de Ágreda.—En la parte oriental del término de Ágreda los conglomerados de la base del mioceno descansan sobre capas vealdenses, con las que se les ve en contacto en el alto de Las Cabreras y ocupan el suelo de los valles de La Nava y de Valverde, que constituyen la zona agrícola más importante de aquella villa. Están formados por cantos redondeados de caliza bayocense y cenomanense, entre los cuales se intercalan otros de areniscas triásicas. Alternan con arcillas y margas pétreas sabulosas y aparecen en posición sensiblemente horizontal, con ligera pendiente hacia el valle del Ebro. Esas capas de margas adquieren gran desarrollo en la inmediata comarca de Tarazona, comprendida en territorio zaragozano, y en ellas suelen encontrarse numerosos individuos fósiles del *Helix arbustorum* (?) Lin. El río Queiles y el arroyo de Vozmediano, al atravesar la frontera de Aragón y Castilla, han surcado profundamente los materiales miocenos, y en sus escarpadas márgenes se ven asomar los bancos de conglomerado con espesores de 2 á 3 metros. Sobre esta zona de hiladas detríticas resalta, en la vertiente derecha del valle de La Nava, inmediato al confín de la provincia, el cabezo de Badarrón que, constituído por hiladas de margas y calizas arcillosas, ha quedado aislado por el derrubio del suelo inmediato.

Apoyados asimismo sobre areniscas cloríticas vealdenses aparecen

en el término de Débanos los conglomerados miocenos, reducidos á muy poco espesor, sirviendo de base á una serie de hiladas sobrepuestas de margas, arcillas y calizas. Las arcillas plásticas y de color rojo forman bancos gruesos en las inmediaciones del pueblo, donde se las utiliza para la fabricación de tejas y baldosas. Aunque repetidas veces he oido referir hallazgos de huesos en las excavaciones hechas sobre esos bancos para la extracción de tierras, no me ha sido posible comprobar el hecho, ni aun siquiera examinar los ejemplares encontrados, pues su escasa coherencia y la rapidez con qne se desmoronan expuestos á la atmósfera impiden su conservación.

Al pie del cerro de San Blas, en las inmediaciones de Ágreda, vuelven á encontrarse los materiales miocenos representados por capas de conglomerados, arcillas y areniscas, las cuales se extienden también sobre materiales vealdenses, en una estrecha faja superficial que se une por levante con la mancha anterior á poca distancia de Débanos.

En el término de Añavieja, depósitos de esta misma edad forman, á uno y otro lado del barranco de La Laguna, una serie de mesetas ó rellanos, apoyados en las vertientes del Pégado y cerros de San Blas, que limitan aquella hondonada; mesetas ó rellanos que en las márgenes del referido barranco aparecen cortados en escarpas altas y ribazos. Esos depósitos miocenos están constituídos en sus hiladas inferiores por bancos de conglomerados de cimento calizo, con guijas de arenisca y de cuarcita, á los que se sobreponen margas más ó menos coherentes cubiertas á su vez por calizas, ya cavernosas, ya duras y compactas, con geodas pequeñas y vetas cristalinas. Su espesor total no excede de 50 metros, y de él próximamente la mitad corresponde á los materiales detríticos. Añavieja se halla situado en la margen izquierda del mismo barranco sobre el contacto de los conglomerados miocenos con rocas bayocenses, y en sus inmediaciones al oeste del pueblo aparecen intercaladas entre las margas de esa primera edad algunas capas de arenisca calífera, blanca y de grano fino.

SERIE CUATERNARIA.

Los depósitos cuaternarios se hallan localizados principalmente en las regiones central y septentrional de la provincia, donde forman varias fajas y manchas que cubren, en espacios más ó menos importantes, á las rocas secundarias y terciarias, y alguna vez á las paleozóicas, sumando en total una área de 1272 quilómetros cuadrados. También en las comarcas meridionales se encuentran, en diferentes sitios, depósitos de esta edad, pero ocupando extensiones tan reducidas que no tienen representación posible en la escala de nuestro bosquejo.

Generalmente se considera dividida la serie cuaternaria en dos sistemas distintos, diluvial y aluvial, refiriéndose al primero los depósitos, en su mayor parte incoherentes, formados bajo las excepcionales condiciones climatológicas que determinaron vigoroso incremento en los fenómenos glaciarios, y al segundo los aluviones que las corrientes actuales han acumulado y acumulan todavía en sus cauces y á lo largo de sus orillas, así como también los turbales, las tobas calizas y las estalactitas y estalagmitas de los cavernas, cuya formación ha persistido á través de los tiempos históricos. Aunque con desarrollo muy desigual, esos dos sistemas se hallan representados en nuestra provincia, y de uno y otro me ocuparé separadamente.

SISTEMA DILUVIAL.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES

DE LOS DEPÓSITOS.

Dos grandes fajas de diluvium, separadas por un intermedio relativamente de poca anchura, cubren en la parte septentrional de los partidos de Almazán y de Burgo de Osma casi toda la vertiente derecha del valle del Duero. La más oriental se extiende desde los términos de Tardajos, Cubo de la Solana y Valdespina hasta la vega del arroyo Andaluz, y forma el suelo de los montes de Valverde y de las matas de Lubia y el de los pinares de Quintana-Redonda, Tardelcuende, Matamala y Osonilla. Sus materiales yacen sobre rocas eocenas y miocenas, cuya línea de separación ocultan casi por completo. La otra faja, que comienza á poniente del mencionado arroyo y va á terminar en los confines de Burgos, se halla sobrepuesta también á sedimentos de esos dos sistemas, llegando además á ponerse en contacto por el norte con calizas cenomanenses en los términos de Cubillos, Cantalucia, Ucero, Rejas y Fuentearmegil. En ella están comprendidos los montes pinares de Valdenebro, Bayubas y Quintanas de Gormaz; la cuenca del río Ucero desde el pueblo de este nombre hasta cerca de Osma, y los pueblos de Tajueco, Valverde, Santiuste, Torralba, Velasco, Valdealbín, Valdemalluque, Berzosa, Zayuelas, etc. Interrumpe la continuidad de esta faja dos isleos de caliza cenomanense, que aparecen uno en las inmediaciones de Velasco y otro al noroeste de Hortezuela, y varios asomos miocenos que se ven en Bayubas y en los pinares de Valdenebro y Quintanas de Gormaz.

Separada de esas dos fajas, se encuentra, en la misma vertiente

al Duero, otra de mucha menos extensión que alcanza á dos términos de Nafría, La Revilla y Fuentelaldea, descansando sobre capas miocenas y en algún punto sobre las cenomanenses que surgen en medio de ella cerca de ese último pueblo.

Los montes Maltoso y de Los Rábanos, que se elevan á más de 80 metros sobre la margen derecha del Duero, entre este pueblo y la desembocadura del Golmayo, están constituídos por un depósito diluvial de gran espesor sobrepuesto á calizas cenomanenses y conglomerados parisienses.

En el término de la capital se ven depósitos diluviales en una *faja* de figura semicircular, cuya anchura máxima no excede de 1,5 quilómetros, la cual comienza dentro del radio de la población y forma la loma de La Dehesa al sur de la misma; cruza la carretera de Valladolid en las inmediaciones del ventorro del Golmayo, y se extiende después en los llanos de La Verguilla, rodeando á continuación por el oeste y norte el barrio de Las Casas y el cerro Vellosillo, para terminar, frente á Garray, en los cerros de La Dehesilla y del Arenalejo, sobre la margen derecha del Duero. Á este depósito diluvial sirven de base indistintamente rocas eocenas, vealdenses y liásicas.

Otra faja del mismo sistema se inicia frente á la ciudad de Soria, sobre la orilla izquierda del Duero, desde la cual se extiende por levante con anchura creciente y perímetro muy irregular, hasta el pie de las escarpas cenomanenses de la sierra de La Pica, cerca de Esteras de Lubia. Los materiales de esta faja forman los montes de Las Ánimas y del Cristo, entre Soria y Fuensaúco, y casi todas las lomas y cerros que se alinean en la misma dirección al norte de la carretera de Calatayud, sirviendo de límite por este rumbo á las planicies del campo de Gómara. Dentro de ella, ó muy próximos á su contorno, están situados los pueblos de Hontalvilla de Valcorba, Duáñez, Martialay, Fuensaúco, Fuentetecha, Tozalmoro, Esteras y Peroniel. Hállase en contacto por el sur con las capas eocenas y oligocenas del mencionado campo de Gómara, y por el norte con las cenomanenses del cerro Tiñoso y de la sierra de La Pica, con las calizas

cavernosas triásicas de la cuenca del Merdancho y con las liásicas de los altos de Omeñaca.

La llanada del Campillo, que se extiende bajo la vertiente meridional de la sierra de Alba, constituye un depósito de diluvium en la izquierda del río Tera, cuyo suelo se eleva sobre el cauce actual del mismo á más de 30 metros en algunos sitios inmediatos á su margen. Esta mancha se halla circunscrita hacia el norte por las calizas vealdenses que asoman en toda la falda de dicha cordillera, y por el sur por las triásicas y liásicas que aparecen á lo largo del Merdancho, el cual la limita por este rumbo. Enlazada con ella se encuentra á poca distancia en dirección al N. otra menos extensa que cubre los llanos de Almarza, también sobre la izquierda del Tera, y está rodeada en casi todo su contorno por materiales infracretáceos.

En la bajada del puerto del Madero, siguiendo la carretera de Navarra con dirección hacia Ágreda, se atraviesa una gran terrera de origen diluvial, adosada á la falda de aquella sierra y que cubre una área de 5 á 6 quilómetros cuadrados.

Bajo las vertientes orientales del Moncayo, y comprendida en su mayor parte en territorio aragonés, hay otra zona de depósitos de la misma edad, la cual se extiende con anchura variable, nunca mayor de 1,5 quilómetros, desde la orilla del Huecha, cerca de Añón, hasta la margen del arroyo de Vozmediano, por cuyo término hace una pequeña entrada en la provincia de Soria.

El suelo que media entre los ríos Manubles y Torambil, á continuación de las laderas del monte de Toranzo, se halla cubierto casi totalmente por un gran manto diluvial sobrepuesto á capas liásicas, que se prolonga además hacia el SO. hasta el pie de las escarpas cenomanenses de las sierras de Cardejón y del Costanazo de Sauquillo.

Otra manchita del mismo sistema se extiende bajo la vertiente occidental de esa última sierra, sobre las rocas oligocenas y miocenas de aquella parte del campo de Gómara, ocupando casi todo el término de Villaseca de Arciel.

Al oeste de Deza y de Cihuela se encuentran también materiales diluviales en una faja estrecha de 6 á 8 quilómetros de largo, inte-

rrumpida en algunos trechos, que cubre á rocas miocenas junto á la divisoria de aguas entre los ríos Nágima y Henar.

Por último, varios isleos de escasa importancia hay esparcidos en los montes de Bliecos y de Zárabes, en los llanos de Viana, situados sobre la margen izquierda del Duero, en los términos de Jaray y Noviercas, á la derecha del río Torambil; en los de Velilla y Ventosilla, bajo la vertiente septentrional del cerro Tiñoso, y en algunas otras localidades de la provincia; todos ellos de extensión y espesor muy reducidos, pero que demuestran el gran desarrollo superficial que primitivamente debieron adquirir en el territorio soriano los depósitos de esta edad.

Los materiales, en su mayor parte incoherentes, que constituyen este terreno, son arcillas, ya puras, ya con más frecuencia sabulosas; arenas silíceas más ó menos gruesas, y cantos rodados de cuarzo y de areniscas, cuyo tamaño, en extremo variable, llega alguna vez hasta cerca de un metro cúbico (1). Proceden principalmente de las rocas vealdenses y urgoaptenses que forman las cordilleras de la región septentrional, debiendo suponerse que la denudación de los valles del Tera, Valdeavellano, Santa Inés, Cobaleda, etc., suministró á las corrientes diluviales los elementos para la formación de casi todos los depósitos del sistema en la provincia, por lo menos de los de la cuenca del Duero. La caliza es sumamente escasa en ellos; rara vez se la encuentra en cantos sueltos, y con poca más frecuencia se la ve, al estado de marga, en lechos ó masas lenticulares de consistencia terrosa, intercaladas entre las arcillas. Esta circunstancia hace suponer que al principio de la época cuaternaria las hiladas cenomanenses, en que tan gran desarrollo adquieren las calizas, habían ya sido completamente derrubiadas en las comarcas septentrionales y se hallaban reducidas á sus actuales límites; de modo que, durante el período diluvial, la corrosión debió efectuarse principalmente en las infracretáceas.

Subordinados á las masas incoherentes del diluvium, y casi siempre intercalados entre las arcillas, suelen encontrarse en algunas

(1) Los cantos rodados son conocidos en el país con el nombre de *rodejos*, cualesquiera que sean su tamaño y naturaleza.

localidades bancos de conglomerados, generalmente de poco espesor, compuestos de cantos de arenisca y cimento arcilloso, alguna vez calífero, y generalmente de tan escasa coherencia que se desmoronan con gran facilidad. No faltan, sin embargo, aun cuando constituyendo una rara excepción, otros cuyos elementos están unidos por una materia silíceo-ferruginosa que los hace muy consistentes y los asemeja en cierto modo á las pudingas de la base del trías.

El espesor que tienen los depósitos diluviales en la provincia de Soria es sumamente variable, pues mientras en unos sitios excede de 70 metros, en otros se reduce á un ligero manto que apenas puede distinguirse del de la tierra vegetal.

La distribución y configuración topográfica que ofrecen los mismos depósitos en las regiones central y septentrional, hacen suponer que primitivamente debieron cubrir en ellas superficies mucho mayores que las que ocupan en la actualidad. Basta, en efecto, observar que suelen constituir elevadas lomas y cerrillos alineados en las divisorias de los cursos de agua, ó extensas terreras limitadas por altos y rápidos taludes, para deducir que por lo menos algunas fajas y manchones que hoy aparecen separadas debieron estar unidas en otro tiempo, y que la denudación ha hecho desaparecer una gran parte de los mismos depósitos hasta reducirlos á sus actuales límites. Es probable que el diluvium de los montes de Las Ánimas y del Cristo se extendiera hacia el norte dentro de la cuenca del Merdancho, uniéndose con el de la planicie del Campillo, y que por el sur cubriera también una gran parte del campo de Gómara. El manto diluvial de La Verguilla, en las inmediaciones de la capital, debió prolongarse asimismo por los llanos de Santa Bárbara y aun en la parte oriental de la dehesa de Valonsadero, y es admisible igualmente que los materiales que se extienden por la vertiente derecha de la cuenca inferior del Duero formasen una faja continua, que después han dividido en otras varias y en isleos distintos, los arroyos y riachuelos que en ella han ido abriendo y profundizando sus cauces.

No en todas las localidades mencionadas ofrece el diluvium la misma estructura y composición: el predominio de unos ú otros de

los elementos que le constituyen, su disposición en distintas zonas sobrepuestas ó en agrupación confusa, así como también el tamaño variable de los cantos rodados, establecen algunas diferencias que se observan aún á lo largo de una misma mancha; diferencias que reconocen por causa ya el modo como se han formado tales depósitos, ya también las acciones mecánicas que posteriormente han sufrido, según haré notar.

DETALLES.

Manchones de la región central.—En los montes de Cubo de la Solana, Velacha y Valverde, que se elevan entre Tardajos y Almazán sobre la margen derecha del Duero, el suelo está constituído por grandes cantos rodados de arenisca, cuyo volumen llega alguna vez á 6 ú 8 decímetros cúbicos, envueltos en una tierra arenosa más ó menos cargada de arcilla, que contiene también numerosas guijas de cuarzo y de cuarcita. El espesor de este depósito excede, en algunos sitios, de 20 metros, á juzgar por la profundidad á que penetran los vallejos y cañadas que lo surcan. Aunque en los materiales que le componen no se observan señales de estratificación, se nota, sin embargo, que en general los cantos rodados son más numerosos y de mayores dimensiones en las zonas superiores, mientras que en las inferiores predomina el elemento sabuloso.

Más á poniente, en las matas de Lubia y en las inmediaciones de este pueblo, se acentúa notablemente la separación de aquellos materiales en dos zonas distintas, formada la inferior por una potente masa de arcillas de color rojo intenso, y la superior por un gran manto de arena y guijas de cuarzo que se adapta á todas las ondulaciones de la superficie y que adquiere considerable espesor en los vallejos y hondonadas. Las arcillas son generalmente sabulosas; contienen también guijas menudas, especialmente hacia los niveles superiores, y asoman únicamente á la superficie en los ribazos y cortes de los barrancos, que á veces descubren en ellas alturas de 15 á 20 metros.

Los mismos caracteres que en Lubia, con muy ligeras variantes,

ofrece el diluvium en la comarca pinariega de Tardelcuende, Quintana-Redonda, Matamala y Osonilla, y en los montes que se extienden más al oeste, al otro lado del río Andaluz, hasta los términos de Lodares y de Gormaz. Constantemente se ven en la superficie guijas de cuarzo, ya cubriendo por sí solas grandes extensiones, ya con más frecuencia mezcladas con tierras arenosas. La zona inferior ó de las arcillas de colores rojos y amarillentos, más ó menos vivos, adquiere un considerable desarrollo en los términos de Osona, Cascajosa y Osonilla, donde representa una altura de más de 50 metros en las terreras y ribazos que encauzan por la vertiente izquierda al mencionado arroyo Andaluz; observándose á veces en ellas indicios de estratificación, determinada por fajas de diversa coherencia y distintamente cargadas de arena silicea. En las inmediaciones de Tajueco se encuentran algunos bancos de arcillas de color rojo claro y bastante puras que se utilizan para la fabricación de alfarería ordinaria.

Los depósitos diluviales forman en los términos de Valdenebro, Valdenarros, Bayubas y Quintanas de Gormaz, una serie de lomas y altozanos que se escalonan en la vertiente del Duero, y sobre los que arraigan exuberantes pinares. Las guijas de cuarzo que mezcladas con la arena cubren en ellos, casi sin interrupción, la superficie del suelo, son más pequeñas que en la parte oriental de la misma faja, siendo de notar la uniformidad de tamaño que conservan en grandes espacios, el cual varía solamente entre el de una nuez y el de una avellana. Las arcillas de la zona inferior son muy sabulosas y con frecuencia se las ve reemplazadas por tierras esencialmente arenosas de color rojo amarillento.

En ninguna otra localidad de la provincia muestra el diluvium tan considerable espesor como en la comarca situada al nordeste de Burgo de Osma, entre los ríos Ucero y Avión, donde constituye por sí solo una serie de montes y mesetas, incultos en su mayor parte, poblados á trechos de enebrales y monte bajo y dedicados principalmente á terrenos de pasto. No baja seguramente de 80 metros la altura de aquel gran depósito de arcillas y gravas, en el que las aguas llovedizas han abierto enormes barranqueras, sin llegar á des-

cubrir las rocas más antiguas que le sirven de base. Las arenas y cantos rodados, que cubren superficialmente las cimas y vertientes de todos aquellos montes, abundan más y son de mayor tamaño en las hondonadas del suelo, acumulándose con tal abundancia en algunos sitios, que hacen muy penoso el tránsito por ellos. En los términos de Velasco y de Barcebalejo suelen intercalarse hacia los niveles superiores del depósito algunas capas discontinuas de conglomerados, compuestos de menudas guijas de cuarzo con cimento arcilloso algo calífero, de muy poca coherencia.

Al norte de Burgo de Osma se encuentran al descubierto, en los ribazos de ambas márgenes del Ucero, las arcillas diluviales con espesores de 20 á 25 metros en algunos sitios: son allí de color pardo rojizo y van acompañadas de zonas blanquecinas de tierras margosas.

El suelo que comprenden el término de Berzosa y los de Valdegrullas, Valdealbín, Santervás, etc., comarcanos de la vertiente derecha del mismo río, está formado casi exclusivamente por arcillas más ó menos sabulosas, cubiertas á trechos por manchas discontinuas de arenas y cantos rodados: enclavadas entre ellas se ven asomar en las orillas del arroyo de La Sangrera, cerca del mencionado Berzosa, unas masas lentiformes de margas, cuya coloración blanquecina destaca sobre el tono rojizo del resto del terreno. La falta de materiales coherentes en toda aquella comarca se hace notar en el aspecto que ofrece la generalidad de sus pueblos, especialmente los más apartados de la ribera del Duero y de las derivaciones de la sierra de Nafría, cuyas viviendas están en su mayor parte fabricadas con entramados de madera de pino y enebro rellenos de adobes ó tapiales. Únicamente en casos muy raros y en los edificios de cierta importancia se emplea la piedra, transportada al efecto de parajes lejanos.

Al norte de Alcubilla de Avellaneda, marchando en dirección á La Hinojosa, interrumpen la uniformidad de las arcillas diluviales algunas capas de conglomerado, formado de cantos de caliza y de arenisca con cimento calífero, que dan á aquel depósito la estructura de

ciertas zonas del mioceno, con las que pudiera confundirse á no encontrarlas sobrepuestas á las calizas de esta última edad. En algunos sitios falta casi por completo la zona superior de las guijas y arena, y solamente se encuentran cantos sueltos de cuarcitas y arenisca envueltos en la masa misma de las arcillas, que también son más ó menos sabulosas.

Igual composición que en La Alcubilla ofrece el terreno diluvial al sur del páramo de Calatañazor, en los términos de La Revilla, Nafria la Llana y Fuentelaldea: tierras de color rojo intenso aparecen al descubierto en los alrededores de este último pueblo, donde forman grandes ribazos en las márgenes del arroyo que baja de Nódalo, viéndose entre ellas un asomo exiguo de caliza cenomanense que el mismo arroyo atraviesa por un angosto barranco. Los conglomerados abundan menos que en Alcubilla; son, además, menos coherentes, y casi siempre se les encuentra muy descompuestos en la superficie.

Mancha del monte Maltoso.—La loma que constituyen los montes Valhondo, Maltoso y de Los Rábanos, entre este pueblo y la capital, se halla también cubierta, en casi toda su extensión, por un manto superficial de grava y arena de muy variable espesor, bajo el que asoman potentes masas de arcilla en las vertientes al Golmayo. Este manchón diluvial alcanza sobre la orilla del Duero una altura de 80 metros, no excediendo de 40 su espesor total, á contar desde las escarpas cenomanenses que forman la margen derecha del rio, sobre las cuales descansa en todo el lado oriental.

Faja de la capital. — En varios sitios de las inmediaciones de Soria, y especialmente en la cuesta del Mirón, se encuentran también masas de arcilla roja sabulosa, que envuelven cantos rodados de arenisca, y que por lo regular están removidas á causa de las excavaciones ejecutadas, ya para la cimentación de las edificaciones hechas en aquella parte de la ciudad, ya también para extraer tierras con destino á la fabricación de adobes. Depósitos incoherentes de naturaleza análoga, pero de muy variable espesor, forman el subsuelo de la dehesa que sirve de paseo público, y las lomas próximas á la misma en la divisoria de aguas al Duero y al Golmayo.

El diluvium de los llanos de La Verguilla está formado también por una zona de arcillas de unos 10 á 12 metros de altura, sobrepuesta á materiales vealdenses, encima de la cual se extiende otra, poco menos potente, de arenas gruesas, que en sus niveles superiores contiene gran cantidad de guijas de cuarzo y de cuarcita. Casi todo el caudal de aguas que abastece las fuentes públicas de la ciudad de Soria, tiene su nacimiento en esta zona sabulosa, donde ha sido alumbrado por excavaciones á cielo abierto que profundizan hasta cerca de las arcillas.

Frente á la aldea de Garrejo se eleva, sobre la izquierda del Duero, el cerro de La Dehesilla, constituído principalmente por un gran depósito de cantos rodados y arenas, con una altura total de más de 40 metros. Junto á la orilla del río, dichos cantos aparecen amontonados confusamente, y son en general de gran tamaño, viéndose algunos de un cuarto de metro cúbico. Á cierta distancia del río van haciéndose más pequeños; se mezclan con arenas y guijas menudas, y forman una zona de gran espesor, bajo la cual asoman alguna vez arcillas sabulosas.

Faja del monte de Las Ánimas. — Más importante y de mayor extensión que el del cerro de La Dehesilla es el depósito diluvial de cantos rodados acumulado en los montes de Las Ánimas y del Cristo, entre Soria y Velilla, el cual representa una altura de cerca de 60 metros, comprendida entre cotas de 50 y 110 sobre el curso ordinario del Duero. Dichos materiales son, además, más voluminosos, no siendo raro encontrar en este sitio bloques de arenisca de cerca de un metro cúbico, con los que pueden labrarse buenos sillares para la construcción, y del mismo yacimiento procede también toda la piedra empleada en el adoquinado de las calles principales de la capital. Á levante del monte del Cristo, en dirección á Fuensaúco, va disminuyendo gradualmente el tamaño de los elementos que componen este depósito, el cual queda reducido á una extensa terrera de arenas y gravas menudas en los montes que se alínean bajo la vertiente meridional del cerro Tiñoso.

Desde el término de Fuensaúco hasta la sierra de La Pica forma

la continuación de esta faja diluvial una serie de lomas y colinas de arcilla rojiza con intercalación de algunos lechos arenosos, que dan al conjunto, en algunos sitios, una apariencia estratiforme. Envueltos en las tierras más superficiales se encuentran, además, numerosos cantos de arenisca y caliza; estos últimos procedentes de la desagregación de los conglomerados parisienses, que asoman á trechos entre el diluvium.

Cerca de la sierra de La Pica aparece en la misma faja, sobre las arcillas rojas sabulosas, otro gran manchón, de más de 10 metros de espesor en algunos parajes, de arenas gruesas y cantos rodados, que forma toda la extensión del monte de Peroniel.

Mancha del Campillo y Almarza.—La llanada del Campillo está cubierta, en su mayor parte, por un manto de tierra vegetal de espesor variable, que oculta, casi por completo, el diluvium del subsuelo. En La Rubia y Ausejillo se ve, sin embargo, en la superficie un depósito de cantos de arenisca muy voluminosos, que los desmontes de la carretera de Calahorra cortan en una altura de más de 4 metros. Gran parte de la cima y de las laderas septentrionales del cerro de Numancia están formadas también por cantizales de la misma naturaleza, sobrepuestos á una zona de tierras arcillosas pardo-amarillentas, entre las que se intercalan, al nordeste de Garray, algunos bancos discontinuos de conglomerados cuyos elementos son de arenisca y de caliza obscura.

Los ribazos que limitan esta llanada sobre la margen del Tera, descubren todo el espesor del terreno diluvial que los forma, representado por una zona arcillo-sabulosa de más de 25 metros de altura y de aspecto uniforme, en la que se hallan envueltos cantos de arenisca y de cuarcita, mucho más numerosos hacia la parte superior, donde se les ve con frecuencia dispuestos en tongadas ó hiladas horizontales, que simulan vagamente una estratificación confusa.

En la parte oriental de esta misma mancha, en el término de Renieblas, disminuye visiblemente el espesor del depósito diluvial, que allí aparece constituido por una zona de arcillas rojas infrapuesta á otra sabulosa de menor espesor, cuya presencia acusan desde lejos

las terreras á que da origen en algunos sitios de la margen derecha del Moñigón.

Los llanos de Chavaler, inmediatos al pueblo de este nombre, forman parte del diluvium del Campillo, y su suelo inculto, desnudo de vegetación y frecuentemente encharcado por aguas llovedizas, está cubierto por un aluvión de guijos de cuarzo blanco, procedentes, sin duda, de las púdingas vealdenses que asoman en los valles inmediatos del Tera y de Valdeavellano.

En los alrededores de Almarza forma también el diluvium el subsuelo de casi todas las tierras de pan llevar, y tiene la misma composición que el de la planicie del Campillo: alcanza, sin embargo, menos espesor, excepto en las inmediaciones del puente de Zarranzano, donde las arenas y cantos rodados se ven al descubierto, hasta una considerable altura, sobre las márgenes del torrente de San Gregorio.

Islos de la sierra del Madero.—De arcillas y guijas de cuarzo, estas últimas esparcidas en la superficie del suelo ó dispuestas en lechos horizontales hacia los niveles superiores del terreno, se componen los depósitos que se encuentran en la vertiente oriental del puerto del Madero junto al pueblo de Matalebreras, sobre los que está asentada la carretera de Navarra en una longitud de 2 quilómetros. Las aguas llovedizas han abierto en ellos hondos surcos y arroyadas que descubren su estructura interior, en la cual se observan distintas zonas más ó menos claramente diferenciadas por ligeras variaciones de color y composición.

Otra mancha exigua de la misma edad y de igual naturaleza mineralógica se encuentra más al norte en las inmediaciones de Castilruiz y Fuentestrum, junto á las lomas y alturas que limitan por aquel rumbo la explanada de Matalebreras; lo cual demuestra que la formación diluvial debió alcanzar primitivamente en las faldas orientales de la sierra del Madero mayor extensión que la que en la actualidad ocupa.

Mancha de Vozmediano.—El suelo que forma la parte meridional del término de Vozmediano y los llanos inmediatos de San Martín de Moncayo, está constituido también por un depósito de tierras areno-

sas con hiladas intercaladas de arcilla roja, cubierto por un manto grueso de grava y cantos rodados, entre los cuales se encuentran algunos trozos de hierro oligisto, procedentes sin duda de vetas y filones de este mineral que arman en las capas silurianas de la vertiente aragonesa de aquella cordillera. Su espesor visible no baja de 20 metros, y aun es probable que exceda bastante de esta cifra en algunos parajes.

Manchón entre los ríos Manubles y Torambil.—El terreno diluvial de los llanos de Noviercas, Borobia, Ciria, Jaray, etc., viene á ser una reproducción del que se encuentra en las comarcas de la parte oriental de la provincia y en la base del Moncayo. Una capa gruesa de arena y guijas, sobrepuesta á un depósito mucho más potente de arcillas sabulosas, se extiende por casi todo el suelo de aquella dilatada planicie, en que tan sólo asoman de trecho en trecho algunos monticulos de calizas liásicas. Los cantos que forman parte de este diluvium deben proceder, á juzgar por sus caracteres, ya de las areniscas triásicas y silurianas de las inmediatas sierras de Moncayo y de Toranzo, ya también de las vealdenses de la cordillera del Madero, pues algunos conservan todavía las huellas de los cubos de pirita que tan frecuentes son en las rocas de esa última formación.

Cerca de Borobia, el barranco de San Roque, que desciende del monte de Toranzo, descubre en una gran altura las tierras sabulosas de la zona inferior del sistema, las cuales aparecen allí fuertemente apelmazadas y cortadas en ribazos casi verticales de mucha elevación.

La villa de Noviercas está edificada, á la derecha del río Torambil, sobre un cerrejón constituído principalmente por una serie de capas de arcilla, bastante bien definidas, alternativamente rojas y anaranjadas, que suman en total un espesor de más de 20 metros, y análoga disposición ofrecen los materiales de esta misma mancha en el cerro de La Utrera, situado enfrente al otro lado del río.

Las famosas peñas de Toranzo, que se alzan sobre las capas silurianas del monte de esta misma denominación, próximamente hacia el tercio de la altura de su vertiente occidental, están formadas por

una aglomeración de cantos redondos de cuarcitas y areniscas, de tamaño variable, pero que nunca excede de 2 decímetros cúbicos, unidos por un cimento ferruginoso y de gran consistencia. Ocupan una superficie de tres hectáreas próximamente, con una altura de 30 metros, y presentan en ciertos sitios una estratificación confusa en bancos muy gruesos, inclinados ligeramente en el sentido de la ladera sobre que descansan. Este gran conjunto, cortado irregularmente en todo su contorno por escarpas verticales y corroído por los agentes atmosféricos, que en unos puntos han abierto grandes huecos y en otros han modelado extrañas y caprichosas figuras, ofrece hasta en sus menores detalles, cuando se le observa á cierta distancia, el aspecto de una fortaleza arruinada que resalta vistosamente entre el boscaje que la rodea.

En mi concepto, es indudable que los conglomerados de las peñas de Toranzo son un depósito diluvial, dada la semejanza que tiene su composición con los que menciona D. Casiano de Prado [1], y yo he tenido frecuentes ocasiones de examinar en las comarcas silurianas de la Nava de Jadraque, Robledarcas, Almiruete, etc., en la provincia de Guadalajara, donde tales conglomerados se encuentran con abundancia acompañando á los materiales sueltos del diluvium. Pero, si no cabe duda respecto á su edad, es en cambio difícil darse cuenta de cómo han podido formarse esas masas coherentes en el paraje que ocupan, á una altura de 50 ó 60 metros por encima de los depósitos diluviales de las llanuras inmediatas á la base de la cordillera. Si se tiene en cuenta que los elementos que componen los repetidos conglomerados proceden del mismo terreno siluriano sobre que descansan, y se observa además la disposición inclinada que tienen sus bancos, pudiera explicarse la formación de los mismos suponiendo que los derrubios de las cumbres de Toranzo produjeron grandes torronteros acumulados en su falda, los cuales llegaron á adquirir coherencia por la intervención de manantiales ferruginosos que suministraron al efecto la materia aglutinante; pero aun así, no es fá-

(1) *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*, pág. 173.

cil comprender cómo los cantos que los constituyen llegaron en tan corto trayecto á tomar forma redonda, á menos de no admitir que las cumbres de la mencionada sierra alcanzaban en otro tiempo una altitud mayor de la que actualmente tienen.

Mancha de Villaseca.—El pueblo de Villaseca de Arciel está situado en un gran llano cubierto de grava y cantos sueltos, cuarzosos en su mayor parte, bajo los cuales asoman, en distintos sitios del término, las arenas y arcillas de la zona inferior del terreno diluvial, no siendo posible apreciar el espesor y la estructura del mismo por la uniformidad de la superficie del suelo, cuya falta de pendiente da lugar á que, con frecuencia, se encharquen en algunos sitios las aguas llovedizas.

Islos de Deza y Cihuela.—En la vertiente occidental de los montes de Deza, hacia los linderos con el término de Cihuela, ocultan á los sedimentos terciarios grandes terreras de arcillas rojo-amarillentas, entre las cuales asoman á distintos niveles algunos bancos horizontales de conglomerados, compuestos de elementos de caliza y arenisca con cimento margoso. Esta estructura de los depósitos diluviales en aquel paraje les asemeja mucho á las zonas inferiores del sistema mioceno, de la que, sin embargo, se distinguen fácilmente, tanto por su marcada discordancia con las capas de esta edad, que en áquella parte de la provincia se encuentran muy dislocadas, como por encontrárseles sobrepuestos indistintamente á los conglomerados, á las margas y á las calizas del mismo sistema.

Otros depósitos menos importantes.—Finalmente, en los montes de Bliecos y en los llanos de Viana, así como también en el término de Alconaba y en otras localidades del campo de Gómara, se encuentran esparcidos con gran profusión cantos de cuarzo, cuyo tamaño casi nunca excede del de un huevo de gallina, y que, ya por sí solos, ya acompañados de gravas menudas, llegan á formar manchitas ó rodales, á veces de tres ó cuatro decímetros de espesor. La falta, en esos parajes, de rocas á cuya desagregación pudiera atribuirse el origen de los cantos y gravas referidas, hace suponer que proceden de largas distancias y que, por lo tanto, son restos de depósitos dilu-

viales, cuyos elementos más tenues y ligeros han desaparecido arrastrados por las aguas.

Á esta misma causa debe atribuirse también la abundancia de guijas y cantos rodados que se observa en la superficie de casi todos los otros manchones del mismo sistema. Es indudable que estos materiales debieron depositarse juntamente con las arenas y arcillas, como lo demuestra el hecho de que inmediatamente por bajo de ellos se encuentren siempre mezclados unos y otros elementos; pero las aguas atmosféricas efectuaron posteriormente una especie de lavado, por efecto del cual quedaron solamente en la superficie los más voluminosos y de transporte más difícil.

Si se observa la repartición que guardan los depósitos diluviales en la cuenca del Duero, no podrá menos de reconocerse que las corrientes á que deben su formación, originadas en las cordilleras septentrionales, siguieron en su marcha la dirección actual de ese río y de los afluentes al mismo hasta su salida á las comarcas centrales, donde se desbordaron en una vasta superficie sobre los terrenos terciarios ya en parte derrubiados. La fuerza de transporte de estas corrientes, sumamente enérgica al precipitarse por las angosturas de las sierras, como lo atestiguan los enormes cantizales acumulados en el monte de Las Ánimas y en La Dehesilla de Garray, debió decrecer notablemente al esparcirse en los parajes más abiertos, á donde sólo llegaron los materiales más tenues. La acción diluvial debió manifestarse igualmente á lo largo del curso del Ucero, cuyas aguas contribuyeron indudablemente á la formación de los depósitos de la misma edad en la parte occidental de la provincia, según se infiere por el gran tamaño que muestran los cantos rodados en algunos parajes inmediatos á su vaguada.

La estructura que casi constantemente ofrecen los repetidos depósitos, formados por dos zonas sobrepuestas, la inferior esencialmente arcillo-sabulosa, y la superior, menos potente en general, constituída principalmente por grava y cantos rodados, indica que la intensidad de las mencionadas corrientes no fué la misma duran-

te todo el período diluvial, sino que al final de éste sufrió cierto recrudecimiento, favoreciendo el arrastre de elementos gruesos hasta los sitios donde en un principio sólo llegaron arenas y limos arcillosos.

Iguales consideraciones sugiere el examen de los manchones que se encuentran en las comarcas orientales, cuya composición es, en general, análoga á los de la cuenca del Duero. Á juzgar por los caracteres de los cantos que entran en la composición de estos depósitos, las cumbres de Moncayo y las sierras de Tablado, Toranzo y del Madero debieron ser en esta parte de la provincia los puntos de partida de las corrientes que los originaron.

SISTEMA ALUVIAL.

Dada la exigua extensión (102 quilómetros cuadrados) que la formación aluvial ocupa en nuestra provincia, y, sobre todo, la naturaleza de sus depósitos, no merece que al tratar de ella separe las consideraciones generales de las de detalle, como he hecho al describir los representantes de los demás sistemas geológicos; pero en cambio me parece conveniente hablar aparte de los aluviones, tobas y turbales.

Aluviones.—La escasa superficie que los aluviones cubren en el territorio soriano, se explica fácilmente observando que la mayor parte de los ríos que lo surcan corren encauzados á profundidades grandes, y que, á excepción del Duero y un corto número de sus afluentes, tienen en él un curso breve y en lechos de gran pendiente; circunstancias todas que no son favorables para la formación de semejantes depósitos.

Sea que al principio del actual período geológico las corrientes superficiales fueran más caudalosas que hoy, ó que en el transcurso del tiempo hayan profundizado lentamente sus cauces, es lo cierto que los primeros aluviones alcanzaron una altura á la que no llegan los arrastres posteriores de los ríos aun en sus más violentas avenidas: de aquí la distinción que se hace en aluviones antiguos y modernos, cuya separación no siempre es fácil establecer, tanto más cuanto que los segundos se forman en su mayor parte á expensas de los primeros.

Unos y otros se encuentran en la provincia, y salvo algunas diferencias en el tamaño de sus elementos, tienen una composición análoga, constituida por tierras, arenas y cantos rodados; materiales que

generalmente se han acumulado en desorden y sin apariencia de estratificación, indicando que su depósito se verificó en el seno de aguas agitadas y de gran corriente. Los cantos rodados son de ordinario menos voluminosos que los de origen diluvial y, como éstos, proceden de las areniscas infracretáceas, siendo sumamente escasos los de naturaleza caliza.

Un gran manto de aluviones antiguos cubre en totalidad la llanada que circunscriben los pueblos de Vilviestre de los Nabos, Derroñadas, Langosto é Hinojosa, á través de la cual corre el Duero, superficialmente en unos sitios y en otros más profundo, entre ribazos de 3 y 4 metros de elevación.

Desde los contrafuertes orientales de la sierra Carcaña hasta los ríos Tera y Duero á que sirven de divisoria en cierto trayecto, media un espacio de terreno llano ó ligeramente ondulado, cuyo suelo es un depósito antiguo de grava y tierras arenosas que alcanza una altura de 4 á 5 metros sobre el nivel ordinario de dichos ríos.

Los torrentes Razón y Razoncillo, al desembocar en el valle de Valdeavellano, han depositado y siguen depositando todavía en sus avenidas, aunque en un área más limitada, una gran cantidad de guijas y cantos rodados que cubren la parte más occidental del mismo valle.

El torrente Revinuesa ha amontonado, en la dirección de su cauce, montones enormes de cantos rodados, algunos de un tamaño considerable, y en sus frecuentes desbordamientos esparce una gran cantidad de grava y arena á lo largo de la garganta de Santa Inés.

En la confluencia del Duero y del Merdancho, bajo las laderas meridionales del cerro de Numancia, los arrastres de uno y otro formaron un depósito de aluvión antiguo, cuyo suelo está actualmente cultivado casi en su totalidad.

Entre Velacha y Almazán, el Duero ha acumulado en sus orillas una doble zona de aluviones de bastante espesor, que constituyen el subsuelo de los sotos de Baniel y de la dehesa de La Requijada, cubiertos de una lozana vegetación; y como en las avenidas las aguas han socavado por varios sitios próximos á las márgenes esos depósitos

incoherentes y abierto en ellos algunos canales de más ó menos anchura, han resultado isletas de pequeña extensión.

Poco antes de llegar á Almazán, dentro ya del término de esta villa, el mismo río corre por un cauce bastante abierto, especialmente en su margen izquierda, habiendo depositado en una anchura considerable grandes cantidades de arena y cascajo.

Los llanos que se extienden á uno y otro lado de aquél, en las inmediaciones de La Olmeda, Aguilera, Olmillos y San Esteban de Gormaz, así como también toda la explanada de La Rasa, están formados por aluviones antiguos cuyo espesor visible, en algunos ribazos de las orillas, no baja de 5 metros.

El Rituerto desde su origen, en el pueblo de Valdegeña, hasta más abajo de Tajahuerce, corre sobre un depósito superficial de tierras arcillosas y cantos rodados de pequeño tamaño què sus mismos arrastres han formado á expensas de las rocas vealdenses, que constituyen las inmediatas sierras del Madero y del Almuerzo.

Bajo la vertiente oriental del puerto del Madero se extiende un suelo llano rodeado de montes en casi todo su contorno, comprendido en la cuenca del río Añamaza; el cual espacio está cubierto de tierras arenosas y cantos rodados que allí han ido acumulando, en un largo espacio de tiempo, los arrastres de la torrentera de Matalebreras y los barrancos de Trébago y Fuentestrún. Este depósito ocupa una extensión de más de 15 quilómetros cuadrados, y su espesor, á juzgar por el que han alcanzado los pozos abiertos en el citado Matalebreras, pasa en algunos sitios de 4 metros.

Los torrentes que de la altura de Moncayo descienden al valle de Araviana, entre La Cueva y Beratón, han ido amontonando en algunos sitios al pie de la montaña grandes cantidades de cantos rodados de arenisca, juntamente con derrubios de pizarras rojas arcillosas, ó sea de los materiales que componen la vertiente occidental de aquel ingente macizo. El río Torambil, que recoge los derrames de esa vertiente, ha formado también en el mismo valle un manto de aluviones antiguos cuyo espesor y anchura crece hacia la parte septentrional, donde cubre los llanos inmediatos al estrecho de Araviana. Constitu-

yen este depósito gravas y tierras arenosas que en ciertos parajes de las orillas del río acusan alturas de 2 á 3 metros, mostrando, á consecuencia de variaciones en el tamaño de sus elementos, una disposición en zonas discontinuas.

En la actualidad las avenidas del Duero arrastran siempre cantidades considerables de arenas y guijas menudas que se depositan en los ensanches de sus márgenes, causando, á veces, no pocos perjuicios á los cultivos de los terrenos ribereños. Grandes manchas de estos derrubios se ven esparcidas á lo largo de su curso, en las inmediaciones de Miranda, Rabanera y Cubo de la Solana; en la desembocadura del Rituerto, junto al puente de Andaluz; en el paso de la barca de Inés, y en otras muchas localidades.

Los ríos de la región montañosa del nordeste están sometidos también á frecuentes desbordamientos que, aun cuando pasajeros en su mayor parte, son temibles por la rapidez con que acaecen. Basta por lo regular un aguacero repentino ó una tormenta de corta duración para que los barrancos que á ellos afluyen les viertan masas torrenciales de agua, tierras y piedras, originando violentas avenidas, conocidas en el país con el nombre de *yasas*, cuya fuerza de transporte se hace notar por los grandes trozos de roca que se encuentran frecuentemente, á gran distancia del sitio de su procedencia, y por las enormes cantidades de arenas y cascajo que los ríos Alhama, Linares y Cidacos depositan en su salida á la provincia de Logroño, donde empiezan á correr ya más abiertos y por suelo menos pendiente.

Tobas.—Casi todas las aguas que nacen de rocas calizas arrastran en disolución mayor ó menor cantidad de carbonato de cal, tomada de las mismas durante su circulación subterránea, y que abandonan al salir á la superficie, produciendo unas veces grandes masas de toba acumuladas en los alrededores del punto de emergencia, y otras depósitos estratiformes de igual naturaleza á lo largo de los cauces en que corren.

En la provincia de Soria, donde los manantiales de alguna importancia tienen su área de alimentación en calizas liásicas y bayocen-

ses ó en las superiores del trias, son muchos los sitios en que se encuentran tobas, á veces con un desarrollo excepcional.

El pueblo de Fuentetoba debe su nombre á grandes moles de esta naturaleza que aparecen en sus inmediaciones, y cuyo origen está indudablemente relacionado con el manantial que brota en las calizas cenomanenses de la base del pico de Frentes. La toba ocupa un espacio de más de tres hectáreas y se eleva en algunos sitios á cerca de 40 metros sobre el nacimiento actual de las aguas; lo cual significa que éstas debieron salir antes por alguna de las aberturas que se ven más altas en las escarpas del mencionado pico.

El suelo de la vega de Muriel de la Fuente, en su parte más próxima á la orilla izquierda del Avión, está cubierto por una toba terrosa, deleznable y de color muy blanco, formada por las aguas de ese rio, que nacen cerca del pueblo en el manantial de La Fontana, y que antes de haber profundizado su cauce debieron extenderse por aquella planicie.

Cerca de Blacos, en la orilla derecha del mismo Avión, se encuentran también unos bancos grandes de caliza tobácea, que se extienden á lo largo en un trayecto de más de un quilómetro, cortados por escarpas verticales de 8 á 10 metros de altura. La roca es en unos puntos terrosa y en otros ofrece bastante consistencia para poderse emplear en construcciones. Envueltos en ella suelen encontrarse ejemplares de pequeñas hélices y paludinas.

Dentro del pueblo de Las Cuevas de Soria se encuentran sobrepuestos á los bancos eocenos de la margen izquierda del rio Izama algunos depósitos poco extensos de toba incoherente y descompuesta que contiene también algunas conchitas de gasterópodos.

Las aguas del manantial conocido con el nombre de Ojo de Andalux han esparcido en la vega de Fuentepinilla una sucesión de capas irregulares de toba margosa que, en algunos sitios, muestra un espesor de más de un metro, y en otros se halla cubierta por tierra vegetal. Un depósito análogo, aunque de menor importancia, se extiende á lo largo del arroyo de Fuencaliente, desde su origen en la fuente termal hasta las inmediaciones del pueblo.

En el término de Fuentelárbol se ven, descansando sobre conglomerados y arcillas miocenos, varios depósitos tobáceos que forman una serie de mogotes irregulares esparcidos en una superficie de tres á cuatro hectáreas. La toba encierra algunos restos de juncos, eneas y otros vegetales idénticos á los que crecen en la localidad; es de color blanco amarillento, y se muestra en capas de $0^m,20$ á un metro de espesor, algunas de las cuales son tan duras y consistentes que en ellas suelen labrarse piedras de molino. El manantial, ó por lo menos alguno de los manantiales que dieron origen á la pedrera de Fuentelárbol, si es que fueron varios, debió brotar en forma de surtidor, pues en uno de los tajos abiertos en ella aparecen las capas de la toba figurando una serie de conos rebajados, encajados unos en otros, viéndose en algún sitio claramente la traza del conducto ascensional por donde surgían las aguas incrustantes.

El pueblo de Retortillo se halla sobre una manchita de toba, sobrepuesta á margas del trías, cuyo origen debe relacionarse con los manantiales que brotan de las calizas cavernosas de ese sistema en el extremo oriental de la sierra Pela.

El lecho del río Añamaza está formado á las inmediaciones de Débanos por capas de caliza concrecionada que aparecen descubiertas en algunos sitios de las márgenes. Á levante del pueblo, cerca ya de los confines de Logroño, vuelven á encontrarse, dentro del hondo barranco que sirve de cauce al mismo río, grandes masas de aquella roca cortadas, transversalmente á la dirección de la corriente, por un tajo de más de 40 metros de altura, á cuyo pie se ha levantado una fábrica de hilados que aprovecha la fuerza motriz de aquel salto de agua.

El río Queiles corre desde Ágreda hasta el pie del cerro de Las Cabreras entre potentes bancos de toba que sus mismas aguas depositaron y cuyo espesor total no baja de 15 metros en algunos parajes. Muchos edificios de dicha villa están cimentados sobre esta misma roca, la cual forma además, dentro de la población, el suelo de la plaza de San Miguel y de las calles adyacentes. Las aguas de dicho río deben sus propiedades incrustantes á los manantiales

llamados Los Ojos del Queiles que brotan entre las calizas bayocenses de la dehesa inmediata á la población, en cuyos alrededores se ven algunos retazos de la misma caliza concrecionada.

El arroyo que origina el Manadero de Vozmediano ha depositado también en el estrecho barranco que le encauza pequeñas masas de toba, las cuales forman á lo largo del mismo, en las cercanías del pueblo, una serie de escalones por donde aquél se despeña en repetidos saltos, algunos de más de 6 metros de caída.

En Deza, coincidiendo asimismo con la existencia de caudalosos manantiales que nacen de calizas cenomanenses, se encuentra otro depósito de la misma clase, estratificado en bancos de gran espesor y que constituye casi por sí solo, en la vertiente izquierda del Henar, un cerro de más de 30 metros de altura, sobre el cual están construídas la mayor parte de las casas del pueblo.

Todas las aguas que brotan en las vertientes de las mesetas situadas á la derecha del Jalón, tienen también propiedades incrustantes y han depositado masas más ó menos considerables de toba en los vallejos y hondonadas por donde corren; pero en ninguno de éstos aparece tan extendida dicha substancia como á lo largo del río Blanco en los términos de Urés y Velilla. Cerca de este último pueblo las rocas concrecionadas adquieren un considerable espesor, que en algunos sitios pasa de 20 metros, y sus capas dan lugar dentro del lecho del río á una serie de escalones á través de los cuales se despeñan las aguas formando cascadas, alguna de 10 metros de altura. Las tobas del río Blanco son notables por la abundancia de restos orgánicos que encierran: en ellas se encuentran, juntas con impresiones de especies vegetales vivientes, numerosas conchas de *Planorbis complanatus*, Stud.; *Lymnea corvus*, Dup.; *L. ovata*, Beck.; *Melanopsis*, sp.? etc.

Turbales.—En tres distintas localidades de la provincia se encuentran depósitos de turba.

El más importante se halla situado en la vega de Quintana-Redonda, donde se le ve al descubierto en la orilla del río Izana y en el

arroyo de la Fuente Morena que desciende del término de Los Llamosos. La mayor distancia, entre los sitios donde se ofrecen indicaciones de turba, no baja de 2 quilómetros, siendo muy variable la anchura del depósito, pues mientras en unos sitios es posible que pase de 300 metros, se reduce considerablemente en otros, donde aparecen las rocas eocenas de las vertientes del río á poca distancia de las orillas. La turba muestra, en algunos sitios, un espesor de cerca de dos metros y está cubierta por un manto de acarreo y tierra vegetal de 1 á $1^m,50$ de altura. Es de color negruzco y está formada por la aglomeración de plantas herbáceas con trozos carbonizados de ramas leñosas, á las que suelen acompañar además algunas piñas muy parecidas, si no iguales, á las de *Pinus pinaster*, Sol., que crece actualmente en la localidad.

En la vega de Fuentepinilla, por bajo del depósito de toba mencionado más atrás, asoma otra capa de turba cuya extensión, á juzgar por los distintos sitios en que la descubren las acequias de saneamiento que surcan aquellos terrenos, no baja de 6 hectáreas. Su grueso visible es próximamente de $0^m,80$, y ofrece los mismos caracteres que la de Quintana-Redonda.

Por último, á lo largo del vallejo que encauza al río Blanco entre Layna y Urés, existe otro yacimiento del mismo combustible, algo más extenso en longitud que el anterior. Su anchura máxima, teniendo en cuenta la de la cuenca en que está enclavado, debe exceder poco de 100 metros, y su espesor aparente es, con corta diferencia, de $0^m,90$, hallándose cubierto por una hilada de toba y de tierras que á veces pasa de 2 metros. La turba en unos sitios es de estructura fibrosa, en otros tiene el aspecto del carbón terroso y envuelve restos de planorbas y limneas iguales á los que se encuentran en las tobas sobrepuestas.

CRIADEROS METALÍFEROS,

SALINOS Y DE COMBUSTIBLE.

Aunque al reseñar las diferentes formaciones geológicas que entran en la composición del suelo de nuestra provincia he mencionado los criaderos metalíferos, salinos y de combustible enclavados en las rocas que esencialmente constituyen aquéllas, pudiéndose haber deducido desde luego que no es el territorio soriano uno de los más á propósito para que en él se haya desarrollado, ni quizá se desarrolle en adelante, la industria minera, creo, sin embargo, oportuno entrar en algunos detalles que den idea, siquiera aproximada, del escaso valor industrial de la mayor parte de esos mismos criaderos, ya sea por su poca importancia, ya por el paraje en que radican; recopilando al efecto los datos y noticias que he podido recoger por observaciones propias, sumados con los de referencias que debo suponer fidedignas y con los que suministra la estadística oficial del ramo, aun cuando bastaría para corroborar la exactitud de la deducción á que he aludido, el indicar que, si bien desde hace algunos años no dejan de tramitarse, en las oficinas del Gobierno civil de la provincia, algunos expedientes de registros de minas, y no baja de veinte el número de concesiones que en la actualidad tienen existencia legal, tan sólo las de galena de Peñalcázar y las de asfalto de Fuentetoba, juntamente con las salinas de Medinaceli, han venido figurando como productivas, y aun de esas las primeras tienen paralizadas sus labores desde hace algunos años y las otras sólo se explotan en escala muy reducida.

CRIADEROS DE HIERRO.

No escasean en la provincia los criaderos de esta clase; pero hablando rigurosamente sólo pueden considerarse como tales los que arman en las capas silurianas de la faja inmediata al Moncayo, uno en el término de Ólvega y otro junto á la ermita de Nuestra Señora de Los Santos, cerca del pueblo de Borobia; pues en los demás el mineral de hierro aparece únicamente como elemento accidental de las rocas á que viene asociado.

El primero de dichos dos criaderos asoma en el sitio llamado La Almagrera, hacia la mitad de la vertiente del monte Regajal, y se halla interestratificado con las pizarras arcillosas y areniscas del sistema referido, que adquieren en el contacto de la capa ferrífera un tinte rojizo más ó menos pronunciado. Los crestones que asoman á la superficie acusan para esa capa un espesor de más de $1^m,50$ y una dirección próximamente de NE. á SO., con inclinación de 50° al NO. El mineral que la constituye es el oligisto, bastante puro, de textura compacta ó fino-granuda y de aspecto metaloide. En algunas zonas del criadero contiene una pequeña cantidad de cuarzo, y hacia los hastiales llega á convertirse, á veces, en una arenisca muy ferruginosa. Tallado en ejemplares de forma alargada, ejerce una acción muy visible sobre la aguja magnética, lo cual hace suponer la presencia de alguna cantidad de hierro oxidulado.

Hasta hace algunos años, los vecinos de Ólvega utilizaban la mena para la fabricación del almagre, sometiendo al efecto los trozos más puros, arrancados de los crestones á una detenida trituración en un molino pequeño situado cerca de la villa. En 1879 se adquirió una concesión minera sobre este criadero por varios vecinos de Soria y de Noviercas, sin que se hayan hecho en él más trabajos de importancia que dos socavones pequeños de reconocimiento, abiertos á niveles poco distantes y que avanzaron hasta descubrir el mineral.

El otro criadero se halla en la dehesa del Hoyo de Borobia, y es semejante al anterior por sus caracteres y condiciones de yacimien-

to. Su espesor, á juzgar por lo que puede apreciarse en varias calicatas abiertas en aquel paraje, excede en algunos sitios de $0^m,80$. El tendido es hacia el O., su pendiente menor que la del de Ólvega y la dirección de N. á S. próximamente.

En las arcosas cenomanenses de Espeja y San Asenjo, así como en las areniscas vealdenses de Pedrajas y de Monterreal, se encuentra también, con más ó menos abundancia, el óxido de hierro, ya impregnando dichas rocas, ya formando entre ellas masas concrecionadas, que constituyen menas de regular calidad, pero que al presente no tienen aplicación alguna.

Por los años de 1853 ó 1854 se instaló en Vinuesa una ferrería llamada *La Numantina*, que sólo llegó á funcionar hasta el de 1861, en que quedó completamente inactiva. Para las operaciones metalúrgicas disponía esta fábrica de un salto de agua, de tres á cuatro metros, tomado en el Duero, á cuya orilla derecha está situada. En ella se construyó, además, un horno alto, dos de pudlaje, cubilote y todos los accesorios para obtener el hierro fundido, forjado y moldeado, cuya producción llegó á ser en 1856 de 8102 quintales métricos.

La mena que se empleaba principalmente procedía de varias excavaciones hechas junto al rio Ebrillos, en la vertiente meridional del monte Vallilengua, donde se encuentran, entre las areniscas y arcillas vealdenses, unas capas de hidróxido de hierro muy cargado de sílice. Ni la abundancia ni la naturaleza del mineral obtenido de estos criaderos podían ofrecer bastante garantía para la bondad del producto, ni asegurar por mucho tiempo la alimentación constante y regular de los hornos de la fábrica; y aunque, según parece, se trató de beneficiar en ella los oligistos que existen en el terreno siluriano del término de Viniegra, al otro lado de los picos de Urbión, es dudoso, dada la distancia á que se hallaban y la dificultad de los arrastres, que por tal medio hubiera podido conseguirse la marcha desembarazada de la fábrica en condiciones económicas aceptables. Con estos antecedentes, y teniendo en cuenta las circunstancias loca-

les, se comprende muy bien que los auspicios bajo los cuales inauguró sus trabajos *La Numantina* no eran los más á propósito para lograr el fin que sus fundadores se propusieran, y así se explica que sólo haya figurado en actividad por tiempo muy corto.

En Avenales, en Jubera y en algunos otros sitios del valle del Jalón, el cimento que forma los conglomerados miocenos se encuentra tan sumamente cargado de hierro, que á veces llega á transformarse en un ocre de color rojo obscuro, y en ocasiones ofrece también una estructura concrecionada. Aun cuando, atendida su proximidad al ferrocarril de Madrid á Zaragoza y la abundancia relativa de estos yacimientos, pudiera prometer algún resultado su explotación, la naturaleza de la mena, que no es de la mejor calidad, hace algo dudoso su porvenir industrial. Hacia los años 1876 á 1880 se obtuvo la concesión de varias minas en estos terrenos, con objeto de establecer una fábrica de fundición en las orillas del río Blanco; proyecto que no llegó á realizarse, y que en la actualidad supongo completamente abandonado.

CRIADEROS DE PLOMO.

En el término de Peñalcázar y sitio llamado loma del Sestero del Alambre se descubrieron en 1848 unos criaderos de galena argentífera, que comenzaron á explotarse en aquella fecha y han estado en productos casi sin interrupción hasta 1877. Los trabajos sucesivos de reconocimiento allí practicados, dieron á conocer bien pronto la existencia de cuatro filones paralelos, distantes entre sí de 50 á 70 metros, llamados, á partir del que se encuentra más á poniente, *Colón*, *Blendoso* 1.°, *Peña* y *Blendoso* 2.° Se hallan comprendidos en las pizarras y cuarcitas de las zonas inferiores del sistema siluriano, y, como ellas, se dirigen de N. á S. con inclinación de 45 á 50° hacia el E.

Las principales labores de explotación se concentraron en el criadero *Peña*, que, sobre ser el de mayor espesor, ofrece mineral más puro, pues en los demás éste se presenta generalmente mezclado

con cierta cantidad de blenda. La mena de dicho criadero está formada por una galena de grano fino, con ley de plata de una á dos onzas por quintal castellano, conteniendo además alguna proporción de óxidos y piritas de hierro. La ganga es cuarzosa; el espesor, en la parte hasta ahora reconocida y explotada, ha sido muy variable y presentado diferentes ensanches y angosturas, pudiéndose apreciar su término medio en unos 25 á 30 centímetros, y la caja la forman capas de cuarcita.

Entre las varias concesiones mineras situadas sobre este criadero, solamente dos, que han sido *Nuestra Señora de la Peña* y *Globo*, que lindaba con ella por levante, llegaron á ser productivas, sobre todo la primera, que ha practicado excavaciones en toda la parte del filón comprendida dentro de sus límites.

La sociedad *Buen Deseo, 1.ª de Almazán*, propietaria de esta mina, tuvo en arriendo la explotación de la misma durante casi todo el tiempo que ha estado en productos, excepto en los períodos de 1848 á 1850 y de 1852 á 1854, en que la ejecutó por su cuenta. Las condiciones topográficas permitieron establecer cómodamente el servicio de extracción de minerales, así como también la ventilación y desagüe de las excavaciones, por medio de un socavón principal y otro secundario, situado á un nivel superior. El primero alcanzó una gran longitud en el sentido de poniente á levante, atravesando no sólo las pertenencias de *Nuestra Señora de la Peña*, sino que también en parte las de la mina *Globo*, cortando los cuatro filones ya referidos.

Según la estadística oficial del ramo, la producción de *Nuestra Señora de la Peña*, á partir del año 1861, ha sido la siguiente:

Años.	Quintales métricos.	Años.	Quintales métricos.
1861	1.161,30	1869	1.438
1862	855	1870	2.935
1863	1.917	1871	2.340
1864	266	1872	655
1865	921,65	1873	1.074
1866	6.274	1874	800
1867	1.841,23	1875	1.360
1868	1.548	1876	1.196

Esas cifras dan una suma de 26283 quintales métricos; pero, como con anterioridad al repetido año 1861 se obtuvieron otros productos, puede suponerse que el total de éstos se aproxima á 40000 quintales métricos.

El mineral, después de sometido á una sencilla preparación mecánica de limpia y lavado, se transportaba en su mayor parte á Cartagena; pues aunque en la primera época del laboreo de estas minas se instaló en sus inmediaciones una fábrica de beneficio, provista de un horno reverbero, copela inglesa, máquina soplante de cuatro á seis caballos, con los demás accesorios para la fundición y desplatación de los plomos, sólo llegó á funcionar muy poco tiempo.

Dentro de las pertenencias de la mina *Globo*, se cortó también en 1865 el mismo filón *Peña*, en el pozo *Primitivo*, á la profundidad de 94 metros; pero los trabajos debieron suspenderse poco después de aquella fecha, no habiendo figurado como productiva más que en los años 1866, 1867 y 1869 con cantidades de 184; 1960,40 y 322 quintales métricos respectivamente.

De los otros tres criaderos que tienen su yacimiento en la loma del Sestero, tan sólo se practicaron algunas labores, aunque de no gran importancia, en los *Blendoso* 1.° y *Blendoso* 2.° El primero de éstos fué el que dió origen á las explotaciones de toda aquella zona, y de él se extrajo alguna cantidad de mineral por medio de labores que no pasaron de 20 metros de profundidad en sentido de la pendiente del criadero. El segundo se reconoció por medio de tres pocitos interiores, que llegaron hasta 60 metros por bajo del socavón principal, y además por una traviesa que, partiendo del pozo *Malacate* de la mina *Globo*, cortó el filón á 105 metros de hondura.

Lindante por poniente con la mina *Peña*, se halla la llamada *Desengaño*, perteneciente también á la misma sociedad, en la cual mina existe otro criadero de 8 á 10 centímetros de grueso y de igual composición que el explotado en aquélla. En él se practicaron durante el año 1869 algunas labores poco profundas que dieron 138 quintales métricos de galena.

Caducadas la concesión *Globo* y otra inmediata que se denominó

Eloisa, la misma sociedad *Buen Deseo* registró y adquirió en 1877 una nueva, que llamó *Virgilia*, situada próximamente sobre aquellas otras dos; arrendó después de esa fecha la explotación de todas las que poseía, pero, aunque volvieron á reanudarse los trabajos en 1882, quedaron en suspenso al poco tiempo por rescisión del contrato.

Á levante de la loma del Sestero, en las inmediaciones de las minas de que acabo de hablar, se ven señales y restos de trabajos antiguos que, á juzgar por su posición y otros detalles, debieron tener por objeto un filón distinto de todos los hasta aquí mencionados, más rico en plata y que contiene algo de carbonato y fosfato de plomo. Los trabajos de reconocimiento que últimamente se han venido haciendo por el concesionario de la mina *León de Oro*, lindante con la *Virgilia*, no han logrado, sin embargo, que yo sepa, descubrimiento alguno de importancia.

En la misma mancha siluriana de las minas de Peñalcázar, dentro del término de Cihuela, asoma, junto á la margen derecha del arroyo Valdelloso, un filón de cuarzo con alguna cantidad de galena y pirita cobriza, que, como los anteriores, se dirige próximamente de N. á S., hallándose también comprendido en pizarras arcillosas, que se encuentran allí muy levantadas, con buzamiento hacia el E. Este criadero ha sido en distintas ocasiones objeto de concesiones mineras, sin que en él se hayan hecho, hasta ahora, más labores que un pocito de poca profundidad, en el cual aparece el criadero con un espesor de $0^m,20$.

Cerca del pueblo de Benamira se descubrió, hacia el año 1880, en las areniscas triásicas del cerro de La Dehesilla, una veta de sulfuro de plomo, de algunos milímetros de grueso, que originó una concesión minera, en que se hicieron varias calicatas, suficientes para demostrar el escaso valor industrial del descubrimiento.

Las vetas y filones, unos de caliza espática y otros de cuarzo, que atraviesan las capas vealdenses, suelen contener, según en otro lugar

queda indicado, algunas cantidades de galena con pirita y carbonato de cobre, que han sido objeto, en diferentes ocasiones, de labores de reconocimiento de relativa importancia. La mena aparece en bolsas ó masas lenticulares de muy variables dimensiones, distribuídas con irregularidad á lo largo de los criaderos, siendo imposible, por lo tanto, aun en los casos más favorables, establecer sobre ellas una explotación productiva y ordenada.

En el cerro Colorado, de Cigudosa, los filones de caliza espática que arman en las lajas calcáreas (zona *B*) llegan á tener hasta cerca de $0^m,50$ de espesor; y aunque las porciones plomizas que aparecían en ellos hicieron concebir alguna esperanza de éxito, sólo se consiguió obtener algunos quintales de mena que no guardaron proporción con las sumas invertidas, ni con el desarrollo de las labores ejecutadas.

El barranco de La Yasa, que desciende de Armejún á desembocar en el río Linares, cerca de Villarijo, surca las lajas de la misma zona, que aparecen al descubierto en aquella vertiente de la sierra del Hayedo, y suele arrastrar en sus avenidas trozos de galena con peso hasta de algunos quilogramos, procedentes, sin duda, de varios filones de caliza que asoman á lo largo de su vaguada. Á pesar de estos indicios que pudieran hacer creer en la existencia de un abundante criadero de plomo, ningún resultado dieron los reconocimientos hechos en las minas *San Agustín* y *San Bartolomé*, en el término de Armejún, de las cuales sólo la segunda figura como productiva en la estadística de 1873, por la exigua cantidad de 18 quintales métricos.

En Povar, junto á la orilla izquierda del río Albama, se descubrieron hace algunos años en las areniscas inferiores vealdenses (zona *A*) los asomos de un filón de cuarzo con alguna cantidad de galena, cuya metalización desapareció en seguida á muy poca distancia de la superficie.

Una cosa análoga ha sucedido con otras vetas que se han encontrado en San Pedro Manrique y en Yanguas, ya en las areniscas de la zona *C*, ya en las calizas hojosas del horizonte *B*.

CRIADEROS DE COBRE.

Cerca de Borobia, en la orilla izquierda del rio Manubles y paraje llamado La Cachonera, existe un filón de cuarzo que corta verticalmente las capas silurianas, en el cual aparecen algunas muestras de pirita y carbonato de cobre. Se halla reconocido por una galería de 12 á 14 metros de longitud, que no parece haber descubierto indicios de metalización bastantes para alentar la prosecución de las labores.

No lejos de este sitio, en la ladera meridional del monte de Toranzo, he visto algunos trozos sueltos de cuarzo con alguna mena de la misma especie, que hacen sospechar la existencia de otro filón análogo en las capas silurianas de aquella cordillera.

Fuera de estas indicaciones, y aparte de alguna pequeña cantidad de pirita cobriza y malaquita que acompaña á los minerales plomizos de Cihuela y de Cigudosa, no he hallado más señales de la existencia de cobre, en los terrenos de la provincia, que algunas manchas insignificantes de carbonato en las areniscas liásicas de las inmediaciones de Soria y en las vetas de caliza espática que atraviesan las dolomías del muschelkalk en el término de Benamira.

CRIADEROS DE SAL COMÚN.

La salina de Medinaceli, conocida desde antiguo con el nombre de salina del Rey, fué, como la mayor parte de las de su clase, propiedad del Estado hasta el año 1871, en que se enajenó por virtud de la ley de desestanco de 1869; adquiriéndola una sociedad particular que ha ido introduciendo en ella importantes mejoras. Se halla á menos de un quilómetro de distancia de la estación de Medinaceli, en el ferrocarril de Madrid á Zaragoza, de la cual la separa únicamente el río Jalón, y dentro del término del pueblo llamado Las Salinas, que á ella debe indudablemente nombre y origen.

El manantial salado que se beneficia en dicha salina se ha descubierto por tres pozos, de unos 6 á 8 metros de profundidad, abiertos en margas del trías y que suministran el agua salada con 18 á 19° del areómetro de Beaumé. El sistema de beneficio es el mismo que se sigue generalmente en todas las fábricas análogas del centro de España. La salmuera, extraída por medio de norias, se recoge en grandes recipientes ó reposaderos, de donde se le va dando salida durante la temporada de verano á las albercas ó eras de evaporación, escalonadas según la ligera pendiente natural del terreno, las cuales representan una superficie útil de más de 25.000 metros cuadrados.

Según los datos que figuran en la estadística oficial, las cantidades de sal obtenidas durante los años que se expresan han sido las siguientes:

Años.	Quintales métricos.	Años.	Quintales métricos.
1872.	5.000	1880.	7.000
1873.	»	1881.	8.000
1874.	16.000	1882.	8.500
1875.	8.000	1883.	10.000
1876.	9.000	1884.	6.000
1877.	8.000	1885.	2.000
1878.	»	1886.	8.000
1879.	10.500		

Aun cuando, dadas las circunstancias especiales de esta salina y los elementos de que dispone, pudiera en los estios favorables elevar su producción á una cantidad mayor, ésta se halla naturalmente regulada por las exigencias de la demanda, y la competencia de otras fábricas enclavadas en la misma zona triásica en la provincia de Guadalajara.

CRIADEROS DE ASFALTO.

Á 9 quilómetros de distancia de la ciudad de Soria, algunas de las arcosas cenomanenses de la base del pico de Frentes que asoman á uno y otro lado de esta altura en los términos de Fuentetoba y Cidones, se hallan muy cargadas de asfalto. Hacia el año 1850 empezaron á explotarse estos yacimientos, y se establecieron, para la

preparación de la brea asfáltica, dos fábricas tituladas *El Volcán* y *La Asfaltadora*, sitas respectivamente en el primero y segundo de dichos pueblos. La última funcionó sólo durante muy poco tiempo; la otra ha continuado en marcha hasta el presente, con intermitencias más ó menos prolongadas, si bien su producción viene en decadencia á partir de 1862.

La fábrica *El Volcán* benefició en la época de su mayor actividad la arenisca bituminosa procedente de la mina *Maceda*, próxima al pueblo de Fuentetoba, donde se explotó una capa cuyo espesor es de $1^m,20$ á $1^m,80$ y su corrida de unos 200. Las labores alcanzaron la profundidad de 50 en el sentido de la pendiente del criadero, que es de 45° hacia el N. El mineral extraido ha dado por término medio un 8 por 100 de asfalto, si bien su riqueza varía entre límites bastante extensos, pues mientras en unos sitios no pasaba de 4 por 100, en otros se encontró la arenisca tan llena de materia bituminosa, que ésta destilaba espontáneamente del techo y hastiales de las galerías (1).

La *Maceda* suspendió sus trabajos en 1869. La fábrica permaneció también inactiva hasta 1877, en que volvió á funcionar, sosteniendo desde entonces la producción con el mineral obtenido por

(1) He aquí las noticias que, referentes al mineral asfáltico de Fuentetoba, consigna M. Delesse en su Memoria titulada *Materiaux de construction de l'Exposition universelle de* 1855:

«Figuraba también en la Exposición española una arenisca bituminosa de la mina *Maceda*, en Fuentetoba, cerca de Soria. Dos ensayos practicados en unión de M. Brivet, en la Escuela de Puentes y Calzadas, han dado para su composición media:

Betún	10
Arena cuarzosa	90

»El residuo es una arena blanca que está formada esencialmente de cuarzo hialino, mezclado con granos de feldespato ortosa de color rosado y con mica blanca. Tratado por el ácido clorhídrico, este residuo se ataca ligeramente y pierde un 4 por 100 de su peso.

»El betún que forma el cimento de la arenisca bituminosa de *Maceda*, se hace completamente fluido á la temperatura de 30°, y destila á través de los ejemplares. Se disuelve totalmente con la mayor facilidad en la bencina; es dúctil y de buena calidad.»

medio de labores muy someras en la capa que comprende su concesión, ó en varios asomos poco importantes del mismo término; pues el estado ruinoso de la mayor parte de las excavaciones que primero se practicaron en la mina, á consecuencia del abandono en que quedaron al suspenderse los trabajos y de la poca consistencia de las rocas del terreno, hace imposible continuar la explotación en profundidad, sin que previamente se establezcan algunos trabajos preparatorios.

El procedimiento empleado para aislar la brea, consiste en someter el mineral, reducido á trozos pequeños y mezclado con agua, á la fusión en grandes calderas de palastro, con lo que se consigue separar la arena y materias terrosas, las cuales se precipitan en el fondo. Con el betún así obtenido se preparan los panes de asfalto, agregándole una cierta cantidad de cal y residuos arenosos del mineral beneficiado, que le dan consistencia, haciéndose así más fácil su transporte.

En el cuadro siguiente consigno, tomándolos de la estadística oficial, los datos que indican la producción del mineral y la correspondiente de brea durante el período de 1861-86:

Años.	QUINTALES MÉTRICOS. Mineral.	Brea.	Años.	QUINTALES MÉTRICOS. Mineral.	Brea.
1861.....	11.028,67	4.788	1877...	240	12
1862.....	11.011	2.246	1879...	400	24
1863.....	4.959	271	1881...	500	30
1864.....	4.860	478	1882...	1.250	80
1865.....	4.672	416	1883...	800	50
1866.....	2.622	»	1884...	1.160	70
1867.....	952	»	1885...	1.020	60
1868.....	1.150	»	1886...	190	20
1869.....	94	»			

Hace algún tiempo se intentó aplicar la arenisca asfáltica de Fuentetoba á la extracción de aceites minerales; pero aun cuando en la Exposición de Minería de 1883, en Madrid, se exhibieron algunos productos obtenidos en ensayos ejecutados con tal objeto, y anteriormente, según tengo entendido, llegaron á probarse los aceites de Fuentetoba en el alumbrado público de Soria, creo difícil, dada la serie de operaciones que son necesarias hasta desembarazarlos de las

impurezas que arrastran en las destilaciones sucesivas, obtener por este medio y en buenas condiciones económicas el aprovechamiento de los criaderos de Fuentetoba, á menos de no llegar á un procedimiento más expedito que los hasta ahora conocidos.

LIGNITOS.

En varias localidades de la provincia y en terrenos de muy diversa edad, se encuentran yacimientos de este combustible; pero casi todos son de escaso valor industrial, á juzgar por lo que aparece al exterior, y muy pocos los que han sido objeto de trabajos serios de investigación.

Casi, pues, pudiera omitirse el citar que hace algunos años se hicieron varios reconocimientos, probablemente relacionados con el proyecto de explotación de los hierros de Jubera y Avenales, sobre una capa combustible, de muy poco espesor, que asoma entre margas triásicas en la solana del Tinte, cerca de Medinaceli, los cuales no dieron más resultado que el hallazgo de algunas muestras de lignito de escasísimo interés.

Al sudoeste de Ciria, en el barranco de Valdehermoso, se halla un criadero de lignito, á que sirve de caja una zona de arcillas y areniscas, intercalada entre calizas del lías. La longitud del mismo comprendida en territorio soriano, dentro del cual se le ha reconocido por medio de un pozo de 46 metros de profundidad que, aparte de otras indicaciones menos importantes, ha cortado una capa de combustible de $0^m,50$ de grueso, no pasa de 400 metros; pero penetra en la provincia de Zaragoza por el término de Torrelapaja, donde se ha demostrado su continuidad en una extensión de más de 3 quilómetros, por medio de una serie de excavaciones, con las que se han cortado, en distintos sitios y á diferentes alturas, cuatro capas principales, cuyo espesor medio varía de $0^m,30$ á $0^m,50$. Su dirección es próximamente de NO. á SE. y su inclinación de 42 á 55° al NE.

Estos lignitos se conocían ya en 1847, fecha en que se solicitaron las primeras concesiones y empezaron á hacerse algunos reconocimientos. La apertura de la carretera de Soria á Calatayud, que pasa á 1,5 quilómetros del criadero, y posteriormente el haberse comenzado las obras del ferrocarril de Madrid á Zaragoza, decidió á la sociedad *La Hullera de Torrelapaja* á preparar en 1860 algunas labores de investigación y disfrute, que con más ó menos actividad continuaron hasta 1869, en que quedaron en suspenso. Á partir de 1877 volvieron nuevamente á trabajarse estos criaderos por cierto tiempo, extrayéndose alguna cantidad de carbón que, en su mayor parte, se consumía en las fraguas de los pueblos comarcanos y en dos fábricas, una de hilados y otra de harinas, establecidas en Almenar; mas su explotación en gran escala tropieza con la dificultad de encontrar salida á los productos, á la cual podrá favorecer considerablemente la construcción proyectada del ferrocarril transversal de Valladolid á Calatayud.

Sometido á ensayo el carbón procedente de Ciria, ofrece la siguiente composición (1):

Carbón	42
Cenizas	5
Agua y materias volátiles	53
	100

El procedente de las capas de Torrelapaja ha dado, en dos muestras ensayadas:

	Primera.	Segunda.
Carbón	42	60,30
Cenizas	4	7,30
Agua y materias volátiles	54	32,40

Su poder calorífico está representado por 6368,50 calorías. Es de buena calidad y de uso apropiado para las operaciones en que se exige un combustible de llama larga.

(1) *Carbones minerales de España*, por D. Román Oriol: 1873.

El más importante de los yacimientos lignitosos descubiertos hasta ahora dentro de los confines sorianos se halla entre arcosas cenomanenses, en la vertiente septentrional del valle de Casarejos, en la cual se distinguen claramente las huellas de una serie de excavaciones alineadas desde la margen del río Arganza, en el término de San Leonardo, hasta las inmediaciones de Vadillo, ó sea en una longitud de cerca de cuatro quilómetros, no siendo posible reconocer si dichas excavaciones están sobre una sola capa de lignito ó si, lo que es más probable, existen varias paralelas y próximas unas á otras. Á lo largo de este yacimiento se demarcaron en 1877 las concesiones *Extremeña, Numantina, Riojana, Antoñita, Conchita* y *Los Herreros*, que, vigentes todavía hoy, comprenden entre todas 68 hectáreas. Teniendo en cuenta el arrumbamiento general de las capas del terreno, su dirección media debe ser próximamente de O.NO. á E.SE. y su inclinación de 40 á 50° al O. Un pocito de 10 metros de profundidad, que se abrió poco antes de la demarcación, dentro de las pertenencias de la *Extremeña*, junto al pueblo de Casarejos, cortó una capa de lignito cuyo espesor es de $0^m,70$.

Los ensayos practicados hace algún tiempo con los carbones procedentes del término de San Leonardo dieron el resultado siguiente [1]:

Carbón	37
Cenizas	4
Agua y materias volátiles	59
	100
Calorías	2280

Por las dimensiones de algunas de las escombreras que se ven á lo largo del yacimiento, principalmente en la proximidad del cerro Belorto, se comprende que las labores ejecutadas primitivamente sobre aquél debieron alcanzar algún desarrollo, al menos en ciertos sitios. Su antigüedad debe remontarse á los años 1850 á 1854, en cuya época parece ser que se extrajo alguna cantidad de

(1) *Carbones minerales de España*, por D. Román Oriol: 1873.

combustible con destino á las minas y fábricas de Hiendelaencina; pero no tengo noticia de que posteriormente se haya practicado más labor que el pocito mencionado. Además, la explotación de estos lignitos no podría intentarse sino bajo la garantía de su salida fácil y económica, una vez que en el país no existen centros de consumo ni industria alguna á que pudieran dedicarse.

Entre las hiladas inferiores de las areniscas cenomanenses se suelen encontrar también algunos asomos de lignito en los términos de Abejar, Ocenilla, Carbonera y Fuentetoba; pero en general son de poco grueso y no parecen formar capas seguidas, sino lenticulares, enclavadas entre los estratos del terreno. Únicamente al sur de Fuentetoba se ha encontrado un yacimiento de bastante espesor para haber dado lugar á solicitudes de concesiones mineras. Sin embargo, las pocas labores superficiales que se han hecho no han conseguido hasta ahora descubrir combustible abundante y de buena calidad para ser explotado, pues si bien en unos sitios aparecen trozos enteramente puros y con el aspecto de azabache, en otros el carbón es terroso y lleva en mezcla pirita de hierro.

En el término de Cihuela, cerca del confín de la provincia de Zaragoza, existe, entre calizas miocenas, una capa de lignito que en algunos sitios donde se ha puesto al descubierto muestra un espesor de $0^m,40$ á $0^m,60$; si bien cerca de una tercera parte del mismo está formada por un carbón muy deleznable y de difícil aprovechamiento.

Esta capa aparece levantada hasta la vertical, como las del terreno en que yace, lo cual, unido á su escaso espesor, hace muy costosa su explotación; así es que, no obstante la buena calidad del carbón utilizable, no han dado resultado lisonjero las diferentes tentativas que se han hecho para disfrutarla.

TURBA.

Pocas palabras merecen los turbales de la provincia, de cuyas condiciones de yacimiento he dado noticia al hablar del sistema aluvial. La poca extensión de sus depósitos, la dificultad de los trans-

portes, la falta en el país de industrias que pudieran utilizarles y su situación en comarcas donde no escasean la leña y el monte bajo, hacen por hoy nulo su valor industrial. Aunque algunas de estas circunstancias lleguen á variar en sentido favorable para el turbal de Quintana-Redonda, que, por otra parte, es el más importante de todos ellos, con la próxima apertura del ferrocarril de Torralba á Soria, es dudoso, sin embargo, que pudiera dar origen á una explotación lucrativa, atendido el escaso valor específico de este combustible y el ejemplo que ofrecen los de la vega de Mandayona, más importantes que los de Soria, y que, á pesar de su proximidad á la vía férrea de Madrid á Zaragoza, sólo se han aprovechado en muy reducida escala y no más que para usos locales.

MOVIMIENTOS Y DENUDACIONES

SUFRIDOS POR EL SUELO DE LA PROVINCIA.

MOVIMIENTOS.

La desigual repartición que los depósitos geológicos ofrecen en el territorio soriano; las dislocaciones y plegaduras que se observan en sus capas; las distintas fallas que interrumpen en varios sitios la continuidad de las mismas, y, por último, la ausencia de algunos representantes de determinados periodos de la historia de La Tierra, demuestran que el suelo de aquél ha estado sometido, en el transcurso de las edades sucesivas, á repetidos cambios y transformaciones difíciles de precisar y que únicamente pueden apreciarse en sus resultados generales.

Los depósitos más antiguos que en la provincia se encuentran pertenecen al grupo inferior del sistema siluriano, y, aunque sólo asoman, en espacios relativamente reducidos, junto á los confines de Aragón, debe suponerse que continúan á gran profundidad en toda la superficie de la misma, sirviendo de *substratum* general á la sucesión de sedimentos posteriores, á juzgar por el gran espesor que muestran y por la circunstancia de encontrárseles también en las comarcas próximas de Zaragoza y Guadalajara. Es probable, pues, que al principio de ese periodo el mar cubriese toda esta región de España; y si se tiene en cuenta la naturaleza de los materiales que en él se iban acumulando, esencialmente arcillosos al principio y después preferentemente sabulosos, hay motivos para creer que su profundidad disminuía en el transcurso del mismo. Este movimiento ascensional del suelo se acentuó notablemente al comenzar el depósito

de los tramos superiores del siluriano, durante cuyo tiempo dejó en seco por lo menos la región oriental de nuestra provincia, y dió lugar á la aparición de una gran isla hacia los confines de Aragón y Castilla, la cual fué creciendo en extensión y altura hasta el fin de la era paleozóica.

Los trastornos y plegaduras, á veces acompañados de fallas, que se observan en las capas del siluriano inferior con independencia de los que se manifiestan en los sistemas más modernos, hacen suponer que algunas líneas de cordilleras resaltaban sobre aquella porción de tierra firme, y que ésta debió alcanzar sobre el nivel del Oceano un relieve de relativa importancia. Las manchitas de terreno carbonífero que se encuentran en las provincias colindantes de Logroño, Burgos y Guadalajara, vienen á corroborar, en cierto modo, la existencia durante aquel tiempo de un gran macizo emergido, cuya denudación, más ó menos activa, debió suministrar los elementos para la formación de las rocas detríticas que hacen parte de dicho terreno.

Al comenzar la era secundaria, recobró el mar sus antiguos dominios casi por completo, y únicamente algunas crestas de pizarras y cuarcitas se elevaban sobre la superficie de sus aguas, en lo que actualmente forma la comarca minera de Peñalcázar; otros islotes más ó menos extensos surgieron á diversos intervalos más al norte, después de la formación de la arenisca roja, mientras se sedimentaban las capas del muschelkalk y las margas del keuper en otras comarcas de la provincia; islotes que en su mayor parte volvieron á ser fondo submarino antes de terminar la época triásica.

La invasión casi total del suelo de la provincia por las aguas marinas persistió durante la formación del lías, terminada la cual abandonaron aquéllas la región central y meridional, limitando la extensión de los depósitos correspondientes al tramo bayocense á las comarcas septentrionales; las que á su vez también quedaron en seco en las fases siguientes de la época jurásica.

El fin de ésta y el comienzo de la infracretácea se señaló por la existencia en esas mismas comarcas septentrionales de un extenso

golfo ó estuario en que tuvo lugar la sedimentación de las capas vealdenses, la cual debió exigir un lapso relativamente grande, atendido el espesor que representan los materiales allí acumulados. Terminada esta sedimentación, las aguas oceánicas, que desde el período anterior estaban contenidas fuera de los límites provinciales, invadieron nuevamente una gran parte de la región septentrional, que volvieron á abandonar después del depósito de las pudingas y areniscas del tramo urgoaptense. Una nueva inmersión general acaeció en el comienzo de la época cretácea, que alcanzó casi todo el suelo de la provincia, á juzgar por la gran extensión que debieron ocupar en el mismo los materiales cenomanenses, mayor quizá que la que adquirieron los triásicos y liásicos. Esta inmersión terminó antes del fin de la era secundaria; y mientras los últimos restos del mar cretáceo cubrían aún grandes superficies en otras regiones de España, aparecía completamente en seco el suelo de esta porción de Castilla, que no debían ya volver á cubrir las aguas oceánicas.

Si se recuerda la estratificación regular que ofrecen los terrenos triásico y liásico y el paralelismo casi completo que guardan entre sí las capas de uno y otro, y aun las de este último con las cretáceas, es lógico inferir que la era secundaria transcurrió sin que dentro de los actuales confines sorianos se dejaran sentir grandes trastornos que acentuaran notablemente las discordancias estratigráficas, y que los cambios de relieve acaecidos durante ese tiempo deben atribuirse á dislocaciones, cuyo centro de acción se encontraba á más ó menos distancia.

Desde el principio de la era terciaria ningún otro cambio importante tuvo lugar hasta los últimos tiempos del período numulítico, en que se inició un movimiento de descenso en las comarcas centrales, y empezó á bosquejarse vagamente el actual relieve orográfico de la provincia. Este movimiento de descenso determinó la aparición de los lagos en que se depositaron los conglomerados y areniscas parisienses, relacionados probablemente con los que se extendían hacia los confines de Burgos y de Álava. Señalaron el fin de este período fuertes dislocaciones que, coincidiendo con las que ocasionaron

el levantamiento de los Pirineos, trastornaron las capas cretáceas, y con ellas las mencionadas areniscas y conglomerados parisienses. Las aguas dulces continuaron todavía por algún tiempo en la región central, localizadas durante la época oligocena en la comarca que constituye hoy el campo de Gómara y el valle del río Henar, y después mucho más extendidas y formando parte del gran lago que cubrió, durante el período mioceno, la cuenca del Duero. El movimiento iniciado después de la formación de los conglomerados parisienses, persistió, con más ó menos intensidad, hasta después del desagüe de este gran lago, con lo cual adquirió el suelo de la provincia su configuración actual.

Dos series de fallas, orientadas en dirección próximamente normal una á otra, han contribuído á acentuar los resultados del movimiento orogénico iniciado con posterioridad á la era secundaria. Aunque casi todas estas fallas las he mencionado ya en la descripción de los terrenos, recordaré, sin embargo, las irregularidades estratigráficas á que han dado lugar, y que más directamente se relacionan con el asunto de que ahora trato.

Una de dichas fallas indica la separación entre las formaciones cretácea y eocena bajo las vertientes meridionales de las sierras de Hinodejo y de San Marcos, y su traza aparece claramente visible en la superficie con dirección de SO. á NE., desde el extremo occidental de aquella cordillera hasta la parte alta de la cuenca del Merdancho. La ciudad de Soria se encuentra situada precisamente en esa misma línea de fractura, cuya aparición debió ser anterior á la época miocena, pues las capas de esta edad, que llegan hasta el borde de la falla en la meseta de Monasterio, han conservado su horizontalidad primitiva. En cambio, las presiones que á lo largo de ella tuvieron lugar han causado los grandes trastornos que afectan á las capas cenomanenses de las sierras mencionadas y á los conglomerados parisienses, así como también la plegadura de las calizas cretáceas de la sierra de Santa Ana, el levantamiento de las capas del cerro Tiñoso y la aparente superposición de los estratos liásicos á los eocenos en las inmediaciones de la capital. Las figuras 7 (p. 193), 12 (p. 293), 13

(p. 297) y 17 (p. 307), que representan otros tantos cortes locales del terreno, tomados en distintos sitios transversalmente á la dirección de esta falla, ponen de manifiesto las dislocaciones ocasionadas por la misma en los macizos á que afectan, pudiendo además formarse idea de la influencia que esta línea de fractura ha ejercido en la estratigrafía de la provincia, con la inspección de los cortes generales segundo y tercero de la lámina 2.ª

Otra falla, dirigida próximamente de E. á O., debió manifestarse al mismo tiempo que la anterior en la parte sudeste de la provincia, donde indica su huella, con ligeras diferencias, la línea de separación entre las formaciones terciarias y secundarias de la vertiente derecha del Jalón; y aunque no aparece visible en la superficie sino en las inmediaciones de Chaorna y Sagides, á causa de quedar oculta en una parte de su longitud bajo los depósitos miocenos posteriores á ella, atestiguan su presencia los trastornos de las capas liásicas y triásicas en su contacto con esos mismos depósitos. Dicha falla debió afectar, no sólo á los estratos liásicos y triásicos, sino también á los cenomanenses que entonces debían cubrir el suelo de la meseta de aquella parte de la provincia á más de 200 metros quizá por encima de su nivel medio actual. Esta línea de fractura se propaga también, por lo menos en un cierto trecho, hacia el interior de la provincia de Zaragoza, donde cambia insensiblemente de dirección hasta orientarse de E.NE. á O.SO. y marca, á través de los términos de Sisamón, Calmarza y Jaraba, el límite entre las capas cenomanenses y las miocenas, éstas sensiblemente horizontales y aquéllas muy dislocadas y plegadas. Las fuentes termales, que en gran número brotan junto al último de esos pueblos, deben hallarse relacionadas indudablemente con ella. En el barranco del Jalón las presiones que dieron lugar á la aparición de la falla se desarrollaron sin llegar á producir solución de continuidad en los estratos, limitándose á formar un pronunciado pliegue anticlinal, orientado en la misma dirección, y que extiende sus efectos á las rocas triásicas cerca de su contacto con las miocenas entre Jubera y Somaén, según se indica en el corte primero de la lámina 3.ª Más al sudoeste todavía, se manifiesta también la

influencia de esta línea de dislocación en otro pliegue anticlinal de mayor amplitud, que ha interesado á la arenisca de la base del trías en los términos de Miño, Conquezuela, etc., y del cual da idea el corte segundo de la misma lámina 3.ª

En los términos de San Leonardo, Casarejos y Talveila interrumpe la continuidad de las capas cenomanenses otra gran falla dirigida de NO. á SE., á lo largo de la cual las calizas liásicas, que asoman en su borde nordeste sirviendo de base á las rocas infracretáceas, se hallan en contacto con las cenomanenses que forman el borde opuesto, en la forma que representan la figura 10 (pág. 214) y el corte primero de la lámina 2.ª Más al sudeste, entre Cubilla y Avioncillo, se ven las capas cretáceas muy trastornadas, pero sin interrumpirse su continuidad, y la dislocación se manifiesta únicamente en un pliegue muy pronunciado, cuyo eje sigue la dirección de la expresada falla (véase la fig. 14, pág. 299). Los trastornos ocasionados por ésta no se han limitado solamente á las capas liásicas y cenomanenses, sino que han alcanzado también á los conglomerados miocenos que se apoyan sobre las últimas entre Cubilla y la ermita del Santo de Blacos y á las calizas de esa misma edad que forman las mesetas situadas al norte de Langa; parajes en que se ven los estratos miocenos inclinados hacia la vaguada del Duero, con pendientes que á veces pasan de 30°.

El contacto anormal de las capas inferiores del trías con las liásicas y cenomanenses, que se observa al pie de la sierra Pela, en su sección occidental, acusa la existencia en aquel sitio de otra falla, dirigida próximamente de O.NO. á E.SE., la cual cruza la cumbre de la cordillera en el portillo de Valvenedizo, donde las calizas cretáceas, levantadas casi verticalmente, se apoyan sobre las liásicas y las margas del trías, unas y otras poco desviadas de la posición horizontal. En el relieve de aquella parte de la cordillera se presenta la notable anomalía de que los depósitos sedimentarios que le forman son precisamente los que han sufrido un movimiento de descenso, á causa de la dislocación ocasionada por la línea de fractura. El examen estratigráfico de toda esa zona fronteriza entre las pro-

vincias de Soria y Guadalajara, induce á creer que después de sedimentadas, si no todas, por lo menos las primeras hiladas miocenas, tuvo lugar un levantamiento relativo de la misma, ocasionado por una ancha plegadura anticlinal de las capas secundarias y terciarias, antes de iniciarse la fractura que interrumpió su continuidad. Después de manifestarse la falla, la acción corrosiva de los agentes atmosféricos se acentuó con tal energía en los materiales que formaban el borde saliente de la misma, que redujeron su altura á un nivel muy inferior á la del borde opuesto. En tal concepto, puede decirse que el relieve de la sierra Pela es obra principalmente de la denudación. En el corte primero de la lámina 2.ª aparece también representada esta falla, junto á la cual se ven en su lado meridional las calizas liásicas del pico de Sotillos levantadas casi verticalmente, y en el opuesto las pudingas de la zona inferior del trías con ligera inclinación hacia el primer cuadrante, bajo las que asoman además, en algunos sitios de la base de aquel cerro, las rocas silurianas.

Al pie de la sierra de Tajahuerce, en su vertiente oriental, se manifiesta otra nueva falla dirigida de N.NO. á S.SE. que ha alcanzado á los materiales de las formaciones cretácea é infracretácea y á las calizas del lías, viéndose á lo largo de la misma, descansando sobre éstas con gran discordancia, en unos sitios las capas vealdenses, en otros las arcosas y calizas cenomanenses, estas últimas muy trastornadas y con fuertes plegaduras. En esta parte de la provincia se observa la misma anomalía que en la cordillera de la sierra Pela: por efecto de la desigual denudación que ha tenido lugar á uno y otro lado de la fractura, las masas del borde saliente han desaparecido en un gran espesor, dejando en relieve á las cretáceas que forman las sierras de La Pica y de Tajahuerce, y que son realmente las que, al producirse aquélla, han sufrido el movimiento de descenso. Más al sudeste, á lo largo de las sierras de Miñana y de Deza, se observan también en la dirección de esta misma falla grandes dislocaciones y repliegues en las capas cenomanenses, aunque sin haber llegado á determinar soluciones de continuidad en la estratificación, según se

representa en la figura 18 (pág. 309) y en el corte primero de la lámina 3.ª

Esas dislocaciones han interesado además á los estratos oligocenos, que se apoyan directamente sobre los cretáceos en la vertiente al Henar, y también á los miocenos, los cuales se ven más ó menos inclinados, con buzamiento hacia el tercer cuadrante, en toda la vertiente oriental del Nágima y en la sierra de Bordalba, que se eleva entre el pueblo de este nombre y Monteagudo; inclinación que aumenta casi hasta la vertical en los alrededores de Cihuela, donde las capas de aquella última edad se encuentran en contacto directo con las cretáceas. Todavía más al sudeste, dentro de los confines aragoneses, reaparece la falla, próximamente con la misma dirección, en las inmediaciones de Alhama, donde señala un límite bien marcado entre el siluriano inferior y las formaciones secundarias. En esta localidad los conglomerados miocenos se hallan asimismo, muy dislocados, con pendiente de unos 35 á 40° hacia el tercer cuadrante, y apoyados sobre las calizas cenomanenses, que en su contacto se levantan hasta 75° de inclinación y con buzamiento en el mismo sentido.

La falla que corre á lo largo del valle de Araviana con dirección de S.SE. á N.NO., ha puesto en contacto las calizas liásicas con las capas silurianas del nivel más bajo que se descubre en la cordillera de Tablado; la altura del resbalamiento á que ha dado lugar excede seguramente de 600 metros en aquel confín de la provincia, pero va disminuyendo en dirección al N.NO. hasta el término de Ólvega, y ya, más allá de este pueblo, las dislocaciones se manifiestan, sin rotura de los estratos, en el pliegue anticlinal que afecta á las capas liásicas en la sección meridional de la sierra del Madero, y á las vealdenses de la región nordeste en todo el largo de la divisoria de aguas vertientes al Duero y al Ebro. La figura 2.ª (pág. 154), el corte primero de la lámina 3.ª y los segundo y tercero de la lámina 2.ª dan idea aproximada de estos detalles estratigráficos.

La misma falla de Araviana se propaga además hacia el S.SE., en territorio zaragozano, donde ha dado origen al relieve de la sierra de La Virgen, que forma la prolongación de la cordillera de To-

ranzo y Tablado. Dentro de los confines de esta última provincia, en el camino de Trasovares á Tabuenca, sobre las capas triásicas, levantadas por la falla de que hablo, se ven los conglomerados miocenos también muy dislocados, con inclinación al principio de 45° hacia el NE. y tendidos después casi horizontalmente á mayor distancia de aquélla.

Mencionaré además, por la gran influencia que ha ejercido en el relieve de la zona montañosa limítrofe de Soria y Logroño, la falla que se señala paralelamente al curso del Ebro en esta última provincia, pasando por Arnedillo y Rivafrecha, á lo largo de la cual aparecen los estratos miocenos más ó menos inclinados, en contacto anormal con el sistema carbonífero y con las formaciones secundarias [1].

De lo que antecede se deduce que la falla de la vertiente derecha del Jalón y la que limita por el sudeste la formación cretácea de las sierras de Hinodejo y San Marcos, son anteriores á la época miocena. Las otras, cuya dirección á través del territorio soriano está comprendida entre los rumbos O.NO. á E.SE. y N.NO. á S.SE., han dislocado los sedimentos de esta última edad, y, por consiguiente, si su aparición no ha sido posterior á los mismos, al menos los efectos dinámicos relacionados con ellas han venido manifestándose hasta la terminación de aquel período: de todos modos, es indudable que la formación de todas estas fallas es consecuencia del movimiento orogénico iniciado después de la época cretácea, y que con más ó menos intensidad debió continuar hasta los últimos tiempos de la era terciaria. Es sabido que las grandes plegaduras de las capas terrestres, así como las fallas que suelen acompañarlas y contribuyen con ellas á determinar los rasgos orográficos más salientes de la superficie, no son resultado de acciones instantáneas, sino que exigen espacios de tiempo de muy larga duración.

De las relaciones estratigráficas que guardan las masas sedimentarias á mayor ó menor distancia de estas fallas, puede inferirse el

(1) La formación vealdense en las provincias de Soria y de Logroño: BOLETÍN de la Comisión del Mapa geológico de España, tomo XII.

modo como se han ido efectuando los movimientos que han tenido lugar en ellas desde el principio de la era terciaria hasta que el suelo soriano ha llegado á adquirir su configuración actual.

Después de sedimentados los conglomerados parisienses, y probablemente después también del depósito de las capas oligocenas del campo de Gómara y del valle del Henar, se verificó la depresión de todo el terreno comprendido entre la falla de la cordillera de San Marcos é Hinodejo y la de las vertientes del Jalón, lo cual preparó la invasión de esa parte de la provincia por el lago mioceno de la cuenca del Duero. Las aguas de este lago llegaban por el norte hasta el pie de las escarpas de aquella cordillera, que entonces se elevarían á mayor altura que la que tienen actualmente, no desgastadas todavía por la denudación. También la región meridional de la provincia, en su parte occidental, debió participar de aquel mismo movimiento de descenso y haber servido de *substratum* á los sedimentos efectuados durante esta época, de los cuales se conservan todavía algunos retazos en aquellos páramos y alturas.

La zona comprendida entre la falla de San Leonardo y la que corre paralela al Ebro en la provincia de Logroño, adquirió su relieve definitivo por hundimiento de las masas de terreno situadas al nordeste y al sudoeste de la misma; no sin que las presiones ejercidas por estas masas en las diferentes fases de su descenso determinaran algunos trastornos en las capas infracretáceas de aquella zona, y la plegadura anticlinal de las mismas á lo largo de un eje cuya dirección es próximamente la de la divisoria entre las aguas vertientes al Duero y al Ebro.

El suelo que media entre la sierra Pela y la citada falla de San Leonardo, sufrió un descenso hacia su parte septentrional, y un levantamiento relativo en la meridional, que ha dado origen al relieve de aquella zona. Estos movimientos ocasionaron indudablemente el pliegue de las capas cretáceas que asoman en una y otra vertiente del valle del Duero, con inclinación general hacia la vaguada del mismo, y alcanzaron también á las miocenas, aunque con mucha menor intensidad.

Una cosa análoga á la que he hecho notar en la región noroeste de la provincia, se observa en el espacio de terreno comprendido entre la falla de Araviana y la línea de dislocación que ha trastornado las calizas cenomanenses de las sierras de Deza y Tajahuerce: un descenso general del suelo situado al sudoeste y al noroeste del mismo, prescindiendo de la cordillera del Moncayo, dejó en relieve la zona montañosa en que resaltan actualmente las cumbres de Tablado y de Toranzo y las sierras del Madero y del Almuerzo. El pliegue anticlinal que caracteriza la configuración orográfica del Moncayo, debió originarse por las enormes presiones que necesariamente acompañaron á la aparición de la falla del valle de Araviana, y debió alcanzar, si no todo, al menos la mayor parte de su desarrollo antes de la época miocena, pues las capas de esa edad que se encuentran más inmediatas á él, en dirección á Tarazona, apenas presentan inclinación sensible hacia el valle del Ebro. Sin embargo, más al sudeste, en la provincia de Zaragoza, se ven en el camino de Trasovares á Tabuenca, y apoyados sobre las carñiolas triásicas de las últimas derivaciones de La Tonda, que forma por ese rumbo la prolongación de aquella cordillera, los conglomerados miocenos, levantados con inclinación de 45° hacia el primer cuadrante, según he hecho observar antes de ahora; lo cual induce á creer que el movimiento orogénico se manifestó todavía después de esa época y de una manera bien perceptible, por lo menos en algún sitio de esta zona.

Con la dislocación de las capas del Moncayo debió coincidir la formación del pliegue anticlinal que acusan las jurásicas y vealdenses del Pégado y de los cerros de Campestros y de San Blas. La denudación de éstas, que ha dado origen al barranco de la laguna de Añavieja, tuvo lugar indudablemente con anterioridad á la época miocena, puesto que en dicho barranco llegaron ya á depositarse los sedimentos de esta edad, de los que se encuentran representantes en las escarpas de sus orillas. (Véase la fig. 11, pág. 234.)

La existencia de depósitos más ó menos extensos, correspondientes á la época miocena en la sierra Pela y en algunos sitios de la región meridional próximos á la divisoria de aguas vertientes al Due-

ro y al Tajo, no es, en mi concepto, motivo bastante para suponer que por aquella parte comunicaban los dos grandes lagos que durante dicho período se extendieron por las cuencas de los ríos mencionados. La demarcación hidrográfica actual no coincide en todos sus detalles con la que existía mientras duró la sedimentación del terreno mioceno; y así se observa que los depósitos de esta edad que ocupan la zona central de la provincia de Soria pasan por levante á la cuenca del Ebro, dentro de la cual cubren una gran superficie en las vertientes del Jalón. Es muy posible que la divisoria entre los lagos miocenos del Duero y del Tajo estuviera determinada al sur de la provincia de Soria por la cordillera siluriana que, desprendiéndose del macizo de la sierra de Ayllón, forma las de La Huerce y del Alto Rey, los cerros de Robledo y La Peña de la Bodera, en la zona septentrional de la de Guadalajara, y que las denudaciones posteriores hayan llegado á romper por algunos puntos esta barrera y á desviar la dirección de aquella divisoria, reduciéndola á su posición actual.

El final de la era terciaria inauguró un período de reposo que continúa en la época presente: desde entonces las fuerzas endógenas, que determinaron repetidos cambios en la superficie, sólo han dado débiles muestras de su actividad en las sacudidas sísmicas más ó menos perceptibles que de cuando en cuando se hacen notar en las comarcas del nordeste más inmediatas á la falla del Ebro.

DENUDACIONES.

Los efectos del movimiento orogénico, que determinan los rasgos principales del relieve de la superficie, se contrarrestan en parte por la intervención de los agentes externos que en su trabajo más ó menos enérgico, pero jamás interrumpido, desgastan y corroen unas veces lentamente y otras con relativa rapidez las masas continentales, imprimiendo al suelo los variados detalles de su configuración topográfica.

En todas las épocas geológicas los fenómenos de corrosión y transporte han debido manifestarse con variable intensidad según la ex-

tensión de la tierra firme, las condiciones del clima, etc., como lo atestiguan las hiladas detríticas que entran en la constitución de casi todos los terrenos, formadas á expensas de los materiales de otros ya preexistentes.

Por lo que respecta á la provincia de Soria, debe suponerse que en el largo período de emergencia que sucedió al depósito siluriano inferior, la denudación de las capas de esta edad se efectuó, aunque en reducida escala, y suministró los elementos componentes de las rocas sabulosas y de conglomerado, que hacen parte de las manchas carboníferas localizadas en las provincias colindantes de Logroño, Burgos y Guadalajara.

No hay motivo alguno para creer que sufriera grandes corrosiones el suelo soriano durante los períodos posteriores en que quedó total ó parcialmente fuera de las aguas, y que mediaron desde el retroceso de los mares liásicos hasta la invasión de los cretáceos, y desde la retirada de éstos hasta los primeros tiempos de la era terciaria; pues los materiales detríticos sedimentados en el transcurso de estos períodos dentro de los confines de la provincia ó en sus inmediaciones, debieron haber sido aportados en su mayor parte de largas distancias: únicamente en los bancos de las brechas inferiores del tramo bayocense se encuentran algunos cantos de caliza que pudieran proceder de las capas liásicas sorianas, ya emergidas; pero, á pesar de esto, el poco desarrollo que muestran tales rocas no acusa denudaciones enérgicas ni sostenidas por largo tiempo.

Desde el principio de la era terciaria es cuando los desgastes de la superficie parecen haber actuado con toda intensidad, á juzgar por las profundas huellas que han impreso en el relieve soriano. El tramo cenomanense, cuyos actuales límites septentrionales avanzan muy poco más allá del paralelo de la capital, debía entonces cubrir la mayor parte de la región del norte de la provincia: en la meridional se extendía hasta los confines de la de Guadalajara, y en la oriental avanzaba más allá de las sierras de Deza y de Miñana hasta las fronteras de Zaragoza, ocultando á las formaciones triásica y siluriana, que hoy se ven al descubierto en aquella zona. La denudación ha he-

cho desaparecer, por lo tanto, del suelo soriano una extensión de este terreno mayor quizá que la que actualmente ocupa. Las grandes hiladas de conglomerados calizos que hacen parte del eoceno y del mioceno, han sido formadas á expensas de los materiales de aquella edad, cuyos derrubios eran arrastrados á los lagos en que éstos se depositaban. La demolición de los depósitos cenomanenses debió efectuarse con gran rapidez en algunos sitios durante el período eoceno, pues á lo largo de la zona meridional, en la vertiente al Duero, se ven descansar las capas miocenas, ya directamente sobre las liásicas, ya sobre las cenomanenses, á veces desgastadas por los agentes exteriores.

La denudación no se ha limitado solamente á los materiales del tramo cenomanense. La gran masa de calizas liásicas que ocupaba el valle de Araviana, y gran parte de la que debió rellenar la depresión que actualmente separa las sierras de La Pica y Tajahuerce de la del Madero, desaparecieron también por aquella misma causa, cuyos efectos se manifestaron ya con algún desarrollo durante la sedimentación del terreno oligoceno, una vez que las hiladas detríticas de éste se hallan formadas principalmente por cantos rodados procedentes de aquellas calizas. La rotura del estrecho de Araviana debió ser contemporánea de la denudación del valle de este nombre, pues sólo puede explicarse el origen de aquel desfiladero, que corta transversalmente la cordillera de Toranzo y del Madero en una altura de más de 400 metros, suponiendo que las aguas del Torambil iban gradualmente rebajando su fondo, á medida que rebajaban también el suelo del valle.

Á la denudación de los depósitos cenomanenses del noroeste de la provincia, siguió la del terreno infracretáceo que, como consecuencia inmediata, iba quedando al descubierto, y la formación de los valles de Covaleda, Santa Inés, Valdeavellano y Tera, con lo cual se acentuaron las desigualdades orográficas de aquella región montañosa. Las arenas, guijas y arcillas á que dió origen el derrubio de las rocas de este terreno, sirvieron de material para la formación de los sedimentos miocenos, y más tarde de los depósitos diluviales que se extienden en la zona central de la provincia.

La zona nordeste revela, en el aspecto y configuración general de sus vertientes al Ebro, las huellas de profundos desgastes efectuados con una intensidad que no se reconoce en ninguna otra del territorio soriano. La pendiente general, relativamente rápida, de aquel relieve, debió determinar un recrudecimiento excepcional en los fenómenos de corrosión y de transporte, que suministraron una gran cantidad de elementos á los depósitos terciarios y cuaternarios del valle del mencionado río, á la par que abrían los enormes barrancos que surcan la formación vealdense. Para dar idea de la energía que desplegaron en esas comarcas los agentes exteriores, haré notar que el Cidacos ha ahondado su cauce á más de 700 metros bajo las cimas del Moncerreal y del Hayedo, y que el Linares deja en su margen derecha, poco antes de penetrar en la provincia de Logroño, una escarpa de más de 400 metros de altura, sobre la que se alzan todavía cabezos redondeados de más de 100 metros de elevación.

En el terreno mioceno de la zona central se ven también muy marcados los efectos de la denudacion á que ha estado sometido en el transcurso de la época diluvial. La escasa coherencia que ofrecen por lo general la mayor parte de los materiales de aquel sistema, facilitó la obra de los agentes exteriores, que, en un espacio de tiempo relativamente breve, barrieron casi una mitad de la masa del mismo; apreciación que no parecerá exagerada si se tiene en cuenta que todo el valle del Duero desde Almazán hasta los confines de Burgos, el barranco del Bordecorex, y los vallejos y hondonadas que caracterizan la topografía de las comarcas centrales, debieron estar ocupados en otro tiempo por sedimentos de esa edad, cuyo nivel primitivo lo indican las mesetas del Muedo, de la sierra de Barca y del cerro de Gormaz, que resaltan como puntos culminantes sobre el relieve general de esta región.

Por último, los depósitos diluviales han sufrido también la influencia de los agentes corrosivos, que en el período actual continúan todavía, aunque con menos intensidad, el trabajo de demolición iniciado en las épocas anteriores. Las *yasas*, que, después de las grandes tormentas, se despeñan por los barrancos afluentes á los ríos Cida-

cos, Linares y Alhama, y cuyos rigores se hacen sentir en los sitios más bajos de aquella zona; las enormes cantidades de grava y arena que deposita el Duero en sus orillas bajas durante las avenidas de invierno y de primavera; las socavas de sus márgenes en determinados sitios, y las repetidas variaciones de las pequeñas islas que forman sus arrastres á lo largo del cauce, son manifestaciones de la actividad nunca interrumpida de dichos agentes, cuyos efectos, acumulados en largos espacios de tiempo, determinaron tan importantes cambios en el relieve del suelo.

TERCERA PARTE

DESCRIPCIÓN AGROLÓGICA.

SUELO VEGETAL.

Las rocas expuestas al contacto con la atmósfera sufren una alteración más ó menos rápida que puede verificarse, ya por influencias químicas, ya, más generalmente, mecánicas. De una parte el oxígeno y el ácido carbónico del aire, por la facultad que poseen de atacar ciertas substancias minerales, y de otra la acción de la lluvia y de las aguas corrientes, las alternativas de humedad y sequía, los cambios bruscos de temperatura y la fuerza expansiva del hielo, tienden incesantemente á romper la coherencia de las masas pétreas que aparecen en la superficie, las cuales, en definitiva, acaban por cuartearse, desagregarse y aun reducirse á polvo, conservando unas veces y perdiendo otras su primitiva composición elemental. El producto de esta desagregación, mezclado con una cierta cantidad de humus resultante de la descomposición de las materias orgánicas, constituye el suelo vegetal en que las plantas encuentran su apoyo y una porción, por lo menos, de su sustento.

La sílice, la arcilla y la caliza son los elementos mineralógicos que forman la base de las tierras vegetales, á los que casi siempre se agregan alguna cantidad de óxidos de hierro, yeso, ácido fosfórico, sales de sosa y potasa, etc. De la proporción relativa en que interviene cada uno de dichos elementos dependen las propiedades físicas del suelo arable y sus diversas aptitudes para el cultivo y desarrollo de la vegetación. Se admite, por lo general, que la mezcla en partes próximamente iguales de arena silícea, arcilla y caliza, es la requerida para una tierra de buena calidad: este principio se halla, sin embargo, sujeto á numerosas excepciones, y dicha propor-

ción puede variar sin gran inconveniente entre ciertos límites, porque en las condiciones de los terrenos agrícolas influyen no tan sólo su composición, sino también su espesor y la mayor ó menor permeabilidad del subsuelo. Una tierra en que predomine la arena, puede ser de buena calidad cuando yace sobre rocas suficientemente impermeables para conservar la humedad que aquélla recibe; así como otra muy cargada de arcilla puede ser también conveniente al cultivo, con tal que el subsuelo esté dotado de bastante permeabilidad para permitir la filtración del agua en exceso.

Hablando en términos generales, las mejores tierras son las que contienen más diversidad de elementos, y así se explica la feracidad de las que cubren el fondo de los valles, porque constituídas por materiales desprendidos unos de las vertientes, y transportados otros de sitios más ó menos distantes, participan de la naturaleza variada de las rocas que han sufrido la acción corrosiva de las aguas. En cambio, el exceso de alguno de los elementos mineralógicos indicados, ó la falta de cualquiera de ellos, constituyen tierras defectuosas, las cuales puede el hombre mejorar ó corregir hasta cierto punto, mezclando artificialmente otras substancias que modifiquen las propiedades de las ya existentes.

La constitución geológica de una comarca debe, por lo tanto, influir en las condiciones físicas de sus suelos agrícolas, pues si bien es cierto que la edad de un terreno es, por lo regular, independiente de su naturaleza mineralógica, y que éste puede muy bien estar formado en sus diferentes niveles por rocas muy variadas, no debe desconocerse tampoco que los distintos sistemas geológicos, considerados separadamente, conservan ciertos rasgos generales en su composición, por lo menos en espacios no muy extensos, y que las mismas rocas ofrecen en cada uno caracteres especiales más ó menos acentuados, ya por las substancias que accidentalmente las acompañan, ya por su textura y modo de desagregarse; de donde necesariamente deben resultar también distintas cualidades en las tierras vegetales á que dan origen. Por otra parte, la estructura de las mismas rocas, el espesor de sus capas y su mayor ó menor inclinación,

son circunstancias variables para cada terreno, que dan lugar también á condiciones distintas del subsuelo, y vienen de este modo á influir más ó menos directamente en el desarrollo y carácter de la vegetación.

Estas consideraciones se aplican principalmente á los suelos agrícolas *sedentarios* ó formados á expensas de los materiales del subsuelo; pero á más de éstos hay otros *sedimentarios* constituidos por elementos muy variados y de muy lejana procedencia é independientes, por lo tanto, de las rocas sobre que yacen; y en este caso se encuentran los depósitos cuaternarios que en el territorio soriano cubren grandes superficies, sobre todo en algunas comarcas de las regiones central y septentrional. De las cualidades generales que unos y otros ofrecen, haré en este capítulo una breve reseña que pueda servir para dar una ligera idea acerca de las condiciones agrícolas de la provincia.

TERRENO SILURIANO.

Las pizarras arcillosas son las rocas que predominan en este terreno en el manchón de Peñalcázar: su descomposición produce una tierra de color pardo amarillento semejante, por sus caracteres, á la arcilla, á la cual se agregan fragmentos de las mismas pizarras y alguna cantidad de arena y pequeños cantos de sílice procedentes de las cuarcitas que con aquéllas suelen alternar, ó de las vetas y filones que las atraviesan. Los suelos que así se forman son, en general, de poco fondo y de mediana calidad, tanto por su naturaleza mineralógica como por la escasa permeabilidad del subsuelo. Sin embargo, en los hondos y cañadas inmediatas á los macizos cretáceos mejoran sus condiciones por la mezcla del elemento calizo, lo que permite el cultivo de cereales y aun el de algunos viñedos en los parajes abrigados.

En las cordilleras de Tablado y de Toranzo las areniscas comparten con las pizarras la constitución de las masas silurianas; las tierras vegetales adquieren en algunos sitios de sus faldas bastante espesor; están más cargadas de arena y cantos silíceos, y, aunque to-

davia defectuosas, ofrecen, sin embargo, notable ventaja sobre las formadas casi exclusivamente á expensas de las pizarras. Á pesar de esto, sólo se siembran en ellas pequeñas parcelas en el paso de la Bragadera, y junto á la casa de Prado Espinar, donde, por otra parte, la presencia de algunas capas de caliza entre las rocas mencionadas contribuyen no poco á mejorar sus cualidades. Las yerbas de pasto, especialmente las gramíneas, parecen ser la producción preferente de todos esos terrenos, para la cual muestran una excepcional aptitud, bien manifiesta en el tupido manto de césped y en las exuberantes praderas que cubren los quintos de Araviana y los llanos de Tablado, situados al pie de la cordillera.

La vegetación arbórea no adquiere gran desarrollo en los suelos de esta edad á no ser en aquéllos donde abundan los materiales silíceos, como sucede en el monte de Toranzo y en los cerros inmediatos á las minas de Peñalcázar. La jara, el quejigo y la encina son las especies que mejor prosperan y que más extendidas se encuentran en una y otra zona.

TERRENO TRIÁSICO.

El tramo de la arenisca abigarrada, que forma el miembro inferior de este terreno, se halla al descubierto en distintas fajas y manchones de la parte oriental y meridional de la provincia. En aquélla constituye la cumbre y las vertientes del Moncayo comprendidas dentro de los confines sorianos, y forma además una parte del suelo de La Moratilla de Borobia y de los montes de Reznos y Ólvega. En la meridional ocupa superficies de alguna importancia en los términos de Miño del Ducado, Conquezuela, Yelo, Alcubilla de las Peñas, Romanillos y Mezquitillas, así como también en los de Jubera y Benamira y al pie de la sierra Pela.

Las areniscas del Moncayo son unas duras y silíceas, otras arcillosas, micáferas y de estructura tabular; vienen asociadas, sobre todo, en los niveles superiores del tramo con arcillas pizarreñas, y producen tierras más ó menos pedregosas de espesor muy variable, análogas á las que originan las rocas silurianas de las sierras de To-

anzo y de Tablado, y, aparte de las condiciones climatológicas, poco á propósito también para el cultivo. En la falda occidental dichas tierras son bastante arcillosas, y los pastos prosperan en ellas mejor que el arbolado. Únicamente en las inmediaciones de La Cueva se siembran algunas parcelas sobre estos suelos, de cuyas cualidades puede dar idea el siguiente resultado obtenido con el análisis de una muestra cogida en dicha localidad, junto al camino de Ágreda, cerca del contacto de los materiales de este tramo con las calizas cavernosas del horizonte superior del mismo terreno:

Silice	38,24
Arcilla	46,14
Carbonato cálcico	11,15
Materia orgánica	2,83

En la vertiente oriental de la misma cordillera predomina, por el contrario, el elemento siliceo; el suelo es más pedregoso, y las yerbas de pasto menos abundantes; pero, en cambio, las hayas y robles arraigan y se propagan con lozanía en los extensos cantizales á que da origen la desagregación de las areniscas, y forman bosques impenetrables en las abruptas laderas del barranco de Agramonte.

En el resto de la provincia las areniscas triásicas son, por lo general menos consistentes y se desagregan con más facilidad. Sus tierras son esencialmente arenosas y contienen casi siempre una cantidad mayor ó menor de arcilla, composición que indica desde luego sus escasas condiciones agrícolas. El arbolado suele adquirir gran desarrollo en estos suelos, y de ello son buen ejemplo las dehesas y montes encinares y robledales que cubren una parte de los mencionados términos de Miño, Conquezuela y Romanillos. Sin embargo, bajo las vertientes de la sierra Pela, donde los materiales de este horizonte se han quedado al descubierto dentro de una gran hondonada, que por todos lados rodean las margas de la misma formación y las calizas liásicas y cretáceas, la mezcla con los derrubios de estas rocas constituye suelos bastante fértiles, á lo cual se agrega la abundancia de aguas, que permite el riego de algunas zonas de huerta y en va-

rios pueblos el cultivo de los prados de siega. Una cosa análoga sucede en la hondonada de Barcones, en las cercanías de Alcubilla de las Peñas y en algunas localidades del valle del Jalón, donde asoman en contacto con dichas rocas las calizas y margas de los tramos superiores de la misma edad.

Las dolomías del muschelkalk forman por sí solas una gran superficie de terreno entre la meseta de Medinaceli y los pueblos de Ambrona, Miño y Beltejar, y otras menos importantes en Velilla del Ducado, La Alameda, Reznos, Carabantes, Borobia, etc. En la primera, sus capas se hallan muy tendidas, son de escaso espesor, á veces de estructura tabular y se fraccionan en trozos prismáticos más ó menos voluminosos. Su descomposición es sumamente lenta, y produce una tierra esencialmente caliza más ó menos cargada de carbonato magnésico, de poco fondo en general, á no ser en las cañadas y depresiones del terreno, y defectuosa por su pobreza en arcilla y la falta casi completa del elemento silíceo. En las otras localidades las mencionadas dolomías aparecen siempre muy dislocadas y forman suelos riscosos, erizados de agudas crestas, poco ó nada á propósito para el cultivo, y cuya esterilidad se reconoce en la menguada vegetación espontánea que sobre ellos crece.

Las margas triásicas se muestran con gran desarrollo en las vertientes del Jalón y en los vallejos y cañadas que afluyen á este río, entre las derivaciones de la sierra Ministra, así como también en los términos de Retortillo, Castro y Tarancueña, situados al pie de la sierra Pela. Dichos materiales, de suyo poco coherentes, se desagregan con facilidad por las influencias atmosféricas, y forman una tierra vegetal de gran espesor, en que domina la arcilla, á la cual se agrega el carbonato cálcico en proporciones muy variables, algo del óxido de hierro que tiñe habitualmente las margas, y trozos más ó menos voluminosos de caliza magnesiana, procedentes de los bancos de carñiolas que coronan las alturas y laderas en que aquéllas asoman. Las tierras de esta naturaleza embeben en gran cantidad las aguas llovedizas, lo cual, unido á la impermeabilidad del subsuelo que determina su encharcamiento en los llanos y hondonadas, hace

que el cultivo sólo pueda prosperar en los sitios de inclinación conveniente, que favorezca la salida del agua en exceso. Aunque por regla general estos suelos, por su abundancia en arcilla, no figuran entre los de mejor calidad, la mezcla de arena procedente de las areniscas arcillosas, que con las margas suelen asociarse, mejora notablemente sus cualidades agrícolas, como se observa en algunos sitios del valle del Jalón. Un efecto contrario produce en ellos la presencia del yeso, tan frecuente entre los materiales de este tramo, y de las sales alcalinas que, con mayor ó menor proporción, alguna vez contienen. La humedad que conserva casi todo el año el suelo en los vallejos y cañadas inmediatos á la sierra Ministra, en los términos de Esteras, Torralba, Fuencaliente, etc., favorece el desarrollo de las gramíneas y yerbas de pasto, indicando con esto sus aptitudes para prados naturales, cuyas condiciones podrían mejorarse por medio de saneamientos convenientes y con la rectificación de los cauces de los arroyos que por ellos cruzan.

Las carñiolas ó calizas cavernosas del horizonte superior del trias ocupan también áreas de alguna importancia en las mesas de uno y otro lado del Jalón, inmediatas á Ambrona, Layna, Urés, etc., y á lo largo de la cuenca del Merdancho, dentro de la cual se extienden por su vertiente izquierda, entre Velilla y la capital y en los términos de Torretartajo, Arancón, Fuensaúco, etc. Dichas rocas son de textura granuda ó semicristalina, se desagregan con lentitud y dan una tierra muy suelta, formada de carbonato cálcico con alguna cantidad de arcilla, carbonato magnésico y óxido de hierro, conteniendo además granos cristalinos y arenas calizas que les comunican las mismas propiedades que la sílice.

Rara vez estas tierras llegan á formar suelos arables de bastante espesor sino en las cañadas y sitios bajos, en cuyo caso suelen dar buen resultado para el cultivo de cereales, sobre todo si se mezclan con detritus arcillosos que compensen la excesiva permeabilidad del subsuelo, como sucede en Velilla, La Escarabajosa, Tozalmoro y Fuensaúco, donde dichas calizas están en contacto con depósitos cuaternarios de esta naturaleza. Pero por lo general, los terrenos agrí-

colas á que aquéllas dan origen son de poco fondo, y aparecen casi siempre erizados de riscos y mogotes que dificultan su laboreo, y entre los que sólo crecen desmedrados arbustos y algunas matas de yerba. Esto es efectivamente lo que se observa en las mesetas antes citadas inmediatas al Jalón, y en las extensas lomas que se elevan al sudoeste de Arancón y La Aldehuela de Periáñez.

TERRENO LIÁSICO.

Las rocas de esta edad constituyen casi todo el suelo de las mesetas y páramos de la región meridional de la provincia, y ocupan también vastas superficies en las comarcas orientales, donde forman una gran parte de la sierra del Madero, extendiéndose por los términos de Borobia, Ciria, Noviercas, Hinojosa, Aldealpozo, Arancón, etc., apareciendo además al descubierto en las inmediaciones de la capital. Calizas más ó menos arcillosas, y á veces silíceas, entre las que suelen intercalarse algunas capas y lechos de margas, son los materiales casi exclusivos de este terreno. Su descomposición mecánica produce una tierra menuda, en que van envueltos trozos angulosos de tamaño muy variable, mucho más abundantes cuando las capas son de poco espesor, en cuyo caso se resquebrajan con mayor facilidad. Dicha tierra es, por lo regular, relativamente más rica en arcilla y sílice que las rocas de que procede, lo que se debe á la solubilidad del elemento calizo, una parte del cual es arrastrado por las aguas. En las mesas y páramos del mediodía de la provincia, la desagregación de las calizas liásicas es lenta y apenas perceptible y el suelo vegetal falta casi por completo en grandes extensiones, lo que, unido á la escasez de aguas superficiales, determina la notoria esterilidad que caracteriza á la mayor parte de aquella zona. Tan sólo en limitados espacios y entre las ondulaciones del terreno llega á reunirse tierra bastante para ser objeto de cultivo, la cual mejora alguna vez sus condiciones agrícolas por la mezcla natural con los derrubios de las areniscas cretáceas, como sucede en Madruédano, en Barahona, Alpanseque, etc.

El predominio de las calizas arcillosas y la presencia de algunas capas de margas en el terreno liásico de Ciria, Borobia, Noviercas, Hinojosa y otros pueblos inmediatos á la sierra del Madero, contribuyen á la mayor fertilidad de estas comarcas relativamente á las de la región meridional. Las quiebras y barrancos que surcan el terreno descubren en sus cortes y escarpas la serie de capas distintas que le constituyen, y los derrubios desprendidos de los asomos de las mismas se mezclan y acumulan en el fondo de los vallejos y cañadas, dando origen á un suelo arable de bastante espesor en que prospera con ventaja el cultivo de los cereales. Como ejemplo de la composición de estas tierras, inserto á continuación el resultado obtenido con el ensayo de una muestra cogida al norte de Noviercas, junto al camino de Ólvega:

Sílice	31,68
Arcilla	21,82
Carbonato cálcico	36,23
Materia orgánica	10,31

En algunos parajes de la cumbre de la sierra del Madero, encima de Ólvega y de Hinojosa, abundan las margas incoherentes ó deleznables, y su desagregación ha dado origen á un espeso manto de tierra, donde las condensaciones atmosféricas mantienen casi constantemente cierto grado de humedad que favorece el desarrollo de los pastos. Pero más generalmente, las sierras y alturas constituidas por los materiales liásicos en el resto de la provincia, ofrecen escarpadas crestas y pendientes rápidas, poco á propósito para la conservación del suelo vegetal, mostrando al descubierto las rocas descarnadas y sin más vegetación que raquíticas yerbas y matas arraigadas entre sus quiebras y hendeduras.

TERRENO JURÁSICO.

El interés que bajo el punto de vista agrícola pueden ofrecer los materiales del tramo bayocense, único representante del sistema jurásico en la provincia, está limitado á la comarca de Ágreda, que es

donde adquieren su mayor extensión. Aunque calizas, más ó menos arcillosas y cuarcíferas, son el elemento que predomina en el tramo dicho, las margas tienen también una participación importante, alternando repetidamente con ellas y siendo mucho más abundantes que en el lias. Tanto unas como otras forman estratos de poco espesor; casi siempre están muy cargadas de materia carbonosa, á que deben el color obscuro que presentan, y suelen contener además una pequeña cantidad de pirita de hierro, ya en cristales perceptibles á simple vista, ya también diseminada en su masa, y que, descomponiéndose bajo la acción oxidante del aire atmosférico, contribuye á que la desagregación de estos materiales sea relativamente rápida. El producto resultante se compone de carbonato de cal, arcilla, óxido de hierro y una cierta cantidad de arena silícea, procedente ya de los granos y guijarrillos de esta substancia que las calizas compactas suelen contener, ya también de las capas de areniscas que con ellas se asocian en determinados niveles de la formación. En él vienen envueltos además cantos angulosos de las mismas calizas, ordinariamente de poco volumen; pero á veces en mayor abundancia de la que exigen las conveniencias del cultivo. La proporción en que cada uno de dichos elementos entra en las tierras arables, varía naturalmente de un sitio á otro, según las rocas predominantes en el subsuelo, pudiendo formarse una idea aproximada de la composición de dichas tierras en vista del siguiente resultado que se ha obtenido ensayando un ejemplar de la variedad de caliza más repartida en aquella zona, cogido en el camino de Ágreda á La Aldehuela:

Sílice	7,2
Arcilla	20,6
Carbonato cálcico	68,5
Óxido y pirita de hierro	1,5
Materia carbonosa	2,0

En las laderas y cañadas que se extienden bajo las vertientes del Moncayo, al sur de Ágreda, y en gran parte del término de Fuentes, las tierras de esta naturaleza son bastante feraces y muy á propósito para cereales, único cultivo que permiten las condiciones del clima

y la escasez de aguas superficiales. El roble y la encina se dan bien en las lomas y cerrillos de las faldas de la inmediata sierra de Fuentes, sin que tampoco falten algunos pasturajes, especialmente en los sitios donde el suelo, por el predominio del elemento arcilloso, conserva más tiempo la humedad que recibe de la atmósfera.

TERRENO INFRACRETÁCEO.

Las calizas, areniscas, pudingas y arcillas que componen el tramo vealdense en la provincia, ofrecen gran diversidad de caracteres en los niveles sucesivos del mismo, y como, por otra parte, la altitud de las comarcas que ocupa oscila entre límites muy extensos, todo hace que sean en extremo variables las aptitudes agrícolas y las producciones de los suelos de esta edad.

Las calizas constituyen por sí solas dos horizontes distintos, localizados hacia la parte inferior y superior de la formación, á los cuales he designado en la descripción geológica con las letras *B* y *D*. Las del primero presentan estructura tabular, á veces pizarreña, en cuyo caso son algo arcillosas, suelen alternar con lechos de margas y contienen una cantidad mayor ó menor de carbonato magnésico. Estas rocas ocupan una faja de 8 á 15 quilómetros de anchura y 60 de longitud, que desde los confines de Logroño corre por la cuenca del río Alhama á través de los términos de Cigudosa, Valdeprado, Magaña, Fuentes de Magaña, Cervón, El Vallejo, etc.; comprende además casi todo el de San Pedro Manrique, y pasa después á la barranca del Cidacos, en cuyo fondo se extiende desde Yanguas hasta el pie de la sierra de Hostaza.

El análisis de una muestra de caliza arcillosa pizarreña, cogida en la vertiente septentrional del cerro Colorado, de Cigudosa, junto al confín de la provincia de Soria y Logroño, ha dado para su composición las cifras siguientes:

Sílice	10,72
Arcilla	32,69
Carbonato cálcico	44,86
Idem magnésico	11,04

Las lajas calizas se fraccionan más fácilmente que se desagregan: las tierras que producen son de mediana calidad, no tanto por su composición como por la naturaleza del subsuelo, y, además, de muy poco fondo, á causa de los rápidos declives y las grandes desigualdades que por todas partes ofrece el relieve de aquella comarca; así es que el cultivo se halla limitado casi exclusivamente á estrechas cañadas y á unos cuantos tablares escalonados en la parte inferior de las vertientes. El arbolado falta casi por completo en toda esta zona, y los cerros y montes que en ella se elevan muestran sus blanquecinas laderas completamente denudadas en grandes espacios, sobre las que sólo se ven esparcidos algunos matorrales de romeros y aliagas, único combustible de que dispone la mayor parte de los pueblos de aquella zona.

Las calizas del horizonte vealdense *D* adquieren menos desarrollo superficial que las anteriores: son compactas, muy duras y siliceas: contienen siempre una cantidad mayor ó menor de arcilla, y producen tierras escasas y de naturaleza pedregosa. Estas rocas forman escuetos y escarpados crestones en la cumbre de la sierra del Almuerzo, en La Calvilla de Chavaler y en los montes de Zarranzano: únicamente en la falda de la sierra de Oncala y de La Carcaña, en los términos de Castilfrío, Carrascosa, Naharros, Calderuela, Portelárbol y Villar del Ala, dónde sus derrubios se mezclan con los de las areniscas y arcillas del mismo tramo, llegan á constituir suelos arables, menos productivos por las condiciones del clima que por su composición mineralógica.

Las areniscas y las arcillas predominan sobre las calizas en la constitución de los depósitos vealdenses, considerados en conjunto, y son las que imprimen el carácter agronómico á la mayor parte de las cordilleras del norte de la provincia. Dichos materiales se presentan generalmente alternando entre si en capas de poco espesor y contienen, con más ó menos abundancia, pirita y productos cloríticos que, alterándose rápidamente en contacto con la atmósfera, favorecen su desagregación. Las tierras que los cubren son esencialmente arcillo-sabulosas, más ó menos pedregosas, según la variable con-

sistencia de las areniscas, y llegan á adquirir un gran espesor en las cimas de algunas cordilleras y en los sitios de escasa pendiente. Su composición varía también, según predomine en ellas el elemento arcilloso ó el arenoso, y falte ó no por completo el carbonato de cal. Ensayada una muestra procedente de la dehesa de Valonsadero y sitio llamado Junta de los ríos, cerca de Pedrajas, ha dado:

Sílice	39,50
Arcilla	56,20
Óxido de hierro	3,70

Otra muestra, cogida al sudeste de Almajano, en dirección á Ca-[illegible] en suelo dedicado á pastos y monte bajo, ha resultado compuesta de

Sílice	63,22
Arcilla	26,94
Carbonato cálcico	5,97
Materia orgánica	5,34

Las yerbas de pasto, especialmente las gramíneas, invaden la mayor parte de estos terrenos, propagándose con exuberancia en los sitios donde la humedad atmosférica ó los riegos artificiales favorecen su crecimiento, como sucede en las lomas de las sierras Cebollera y Tabanera, y en los prados que cubren una gran extensión del suelo en el valle de Valdeavellano y en Almarza, Tera, San Andrés, Barrio Martín, etc. En cuanto al arbolado espontáneo es escasa la importancia que en la actualidad ofrece en estos terrenos, dada su extensión superficial, lo cual no debe atribuirse en absoluto á las condiciones del suelo, á juzgar por la lozanía con que ciertas especies leñosas prosperan en los montes, cuya conservación se procura en algunas localidades.

Por más que la naturaleza del suelo vegetal en la mayor parte de las cordilleras septentrionales, donde se extienden principalmente las rocas detríticas vealdenses, no sea en general la más adecuada para el cultivo agrícola, podría bonificarse en ciertos casos con la adición de la caliza ó de la marga, si las condiciones del clima consintieran dar á aquél mayor desarrollo; pero en la mayoría de los pueblos de

aquella zona sólo se utilizan reducidas parcelas de sembradura, destinada principalmente á trigo, centeno y cebada, y, en los parajes abrigados accesibles al riego, algunos huertecillos en que se crían hortalizas propias de esa región.

En las cercanías de la capital, así como también en la cuenca alta del Cidacos y en Magaña, Suellacabras, Villarijo, Ágreda, Débanos, etc., donde las rocas detríticas vealdenses alternan con algunas hiladas más ó menos potentes de caliza ó se hallan en contacto con formaciones de otra edad que contengan esta substancia, la mezcla natural de unos y otros elementos modifica favorablemente la composición del terrazgo, y con ella sus condiciones agrícolas. Sirvan como ejemplo los resultados obtenidos con el ensayo de dos muestras recogidas, la una en el campo de Santa Bárbara, inmediato á Soria, y la otra en las vertientes occidentales del Pégado, ambas en heredades dedicadas á cereales. La primera ha dado:

Sílice	59,76
Arcilla	18,16
Carbonato cálcico	16,12
Materia orgánica	5,88

La composición de la segunda es la siguiente:

Sílice	38,24
Arcilla	46,14
Carbonato cálcico	14,15
Materia orgánica	2,83

Esta circunstancia explica el desarrollo que adquiere el cultivo agrario sobre los suelos vealdenses en dichas localidades, mayor relativamente que en otras muchas de la misma zona, á lo cual coadyuvan también, en las tres últimas mencionadas, las condiciones más favorables del clima, que permiten el cultivo de la vid y hasta del olivo en las solanas abrigadas.

Pudingas y areniscas son las rocas que componen en la provincia el tramo urgoaptense, el cual forma la cumbre y vertientes de la sierra de Urbión, desde donde se extiende hacia el sur hasta los términos de Muriel de la Fuente, Talveila y San Leonardo, apareciendo

además al descubierto en la dehesa de Valonsadero, próxima á la capital, y también, aunque con mucho menor desarrollo, en las alturas del puerto de Piqueras. Bajo el punto de vista agrícola, dichas rocas ofrecen gran semejanza con las que forman el tramo inferior del trías en la región meridional, aunque modificadas algún tanto por las circunstancias de clima y altitud. Su desagregación da origen á una tierra arenosa, más grosera y menos rica en arcilla que la procedente de las areniscas vealdenses. El pino albar, que constituye la zona forestal más importante de la provincia, tiene su área de vegetación circunscrita casi exclusivamente en estos materiales, sobre los cuales arraiga vigoroso aun en los sitios más quebrados é inaccesibles, sin exclusión de otras especies arbóreas ó arbustivas, como el roble, el brezo, etc., que también se propagan en ellos, ya solas, ya más generalmente asociadas con la primera. Los pastos, aunque no dejan de ser abundantes, no adquieren tan considerable desarrollo como en los suelos anteriormente mencionados; pero los prados de siega conservan todavía cierta importancia en los valles de Santa Inés y de Covaleda, en todos aquellos parajes donde la facilidad del riego y la composición del suelo, de mayor fondo y relativamente más arcilloso que en todo el resto de la misma zona, son favorables á este género de cultivo.

TERRENO CRETÁCEO.

Aunque el único tramo cretáceo que aparece en la provincia, ó sea el cenomanense, alcanza gran extensión superficial en las distintas comarcas de la misma, de los dos horizontes petrográficos que le componen, el superior, ó sea el de las calizas, es el que ocupa mayores espacios, pues las areniscas asoman únicamente formando rápidos taludes al pie de las escarpas que cortan las hiladas de aquéllas ó en el fondo de los barrancos y vallejos que las surcan. Dichas areniscas contienen alguna cantidad de feldespato que, descomponiéndose en contacto con la atmósfera, da lugar á que la roca se desmorone con mucha facilidad, produciendo tierras esencialmente areno-

sas, muy sueltas, poco estables en los sitios inclinados y en que las aguas pluviales abren profundos surcos. Los suelos que constituyen por sí solas no ofrecen condiciones para el cultivo y sustentan una vegetación pobre y escasa.

Las calizas sobrepuestas inmediatamente á las areniscas son arcillosas y vienen en estratos de poco espesor; bajo las influencias atmosféricas pierden pronto su coherencia, y la mezcla de sus detritus con los de las rocas anteriores da origen á terrenos agrícolas de relativa fertilidad: á esta clase pertenecen gran parte de los que se cultivan en Brías, Abanco, Alaló, Nograles, Sauquillo de Paredes, etc. Las calizas superiores del tramo, por el contrario, resisten más á la acción de los agentes externos; su desagregación es lenta y apenas perceptible; así es que muchas veces se las ve completamente denudadas, y sólo en determinados parajes se presentan cubiertas por una capa de tierra pedregosa de poco espesor y además de mala calidad, á lo cual contribuyen no sólo su composición mineralógica, sino también las condiciones del subsuelo.

TERRENO EOCENO.

Los conglomerados parisienses de elementos calizos y cimento margo-sabuloso forman, alternando con arcillas, las zonas de este terreno más inmediatas á los macizos cenomanenses de la región septentrional. Con frecuencia los primeros son bastante consistentes, y como las arcillas, por el contrario, ceden con facilidad á la acción corrosiva de los hidro-meteoros, los asomos de aquéllos se destacan sobre la superficie en levantados crestones, constituyendo suelos riscosos y rebeldes á toda clase de aprovechamiento, lo cual sucede en algunos sitios de las inmediaciones de la capital. Otras veces los conglomerados se desmoronan con relativa rapidez, y por la mezcla de unos y otros materiales se originan tierras de composición muy variable, en las cuales ya predomina el elemento arcilloso, en cuyo caso son de mala calidad y aun impropias para el cultivo, á no ser que la influencia de esta substancia se contrarreste por

los guijarros y cantos de caliza que en ellas van envueltos, ya también, y esto es lo más general, adolecen del exceso de sílice, sobre todo cuando las capas de arcilla son asimismo sabulosas. Como tipo de suelos agrícolas de esta clase, doy á continuación el resultado obtenido con el ensayo de una muestra cogida en un campo destinado á cereales, inmediato á la huerta de La Rumba, en el término de la capital:

Sílice	72,96
Arcilla	11,39
Carbonato cálcico	14,13
Materia orgánica	3,04

Hacia los niveles superiores del tramo, los conglomerados son de elementos mucho menos voluminosos que en los inferiores y se asocian con maciños y lechos de marga, siendo en cambio menos abundantes las arcillas. Las vegas y cañadas que se extienden al sur de la sierra de San Marcos por los términos de Navalcaballo, Camparañón, Villabuena, Los Llamosos, etc., donde esos materiales adquieren gran desarrollo, están cubiertas en su mayor parte por tierras de regular calidad, que rinden algunos años abundantes cosechas de cereales. Las cumbres y vertientes de las anchas lomas que entre aquéllas se elevan, naturalmente menos húmedas que los sitios bajos, se prestan bastante bien al fomento de las siembras de esparceta; planta que crece espontáneamente y con relativa abundancia en aquella zona, y que también se cultiva, aunque no con la extensión á que brindan las condiciones naturales del suelo.

En la comarca occidental del campo de Gómara, dentro de la que se comprenden los términos de Aldealafuente, Candilichera, Cubo de Hogueras, Martialay, Duáñez, etc., las areniscas y arcillas son las rocas predominantes en este terreno: sus tierras arables, aunque de bastante fondo en algunos sitios, se resienten de la poca permeabilidad del subsuelo, y más todavía del exceso de sílice que contienen, lo cual pudiera corregirse con la adición de marga ó de caliza, substancias que tan abundantes son entre las hiladas oligocenas en la parte oriental y meridional del mismo campo.

TERRENO OLIGOCENO.

Forman esencialmente este terreno, en la provincia, potentes bancos de conglomerados, maciños, calizas y margas que, en repetidas alternaciones, se van sucediendo en todo el espesor del mismo. Las tierras á que estos materiales dan origen son más fértiles, en general, que las formadas á expensas de los eocenos, excepción hecha de algunas zonas en que abunda el yeso, en cuyo caso son estériles y de mala calidad. Las margas y las calizas arcillosas muestran ordinariamente una desagregación bastante avanzada, y dan un producto terroso al que siempre acompañan, en mayor ó menor abundancia, fragmentos de estas últimas rocas y además cantos rodados de caliza obscura y arena silícea, resultado del derrubio de los conglomerados y maciños. Entre los conglomerados hay algunos muy tenaces que resisten á la acción corrosiva de la atmósfera, siendo entonces poco sensible su influencia en la naturaleza de los suelos arables que, en tal caso, adolecen de exceso de margas. Otras veces, por el contrario, se desmoronan con rapidez, y los elementos calizos de que están formados se esparcen con tal profusión en algunas zonas, que hacen desmerecer algún tanto el valor agrícola de sus tierras. Los cereales rinden abundantes cosechas en los suelos de esta edad, sobre todo los años en que las lluvias no escasean y sobrevienen oportunamente; las huertas prosperan también con ventaja en los sitios accesibles al riego, y hasta la vid sazona su fruto en las vertientes del valle del Henar, pudiéndose decir que, entre los terrenos terciarios, el oligoceno es relativamente á su extensión el que ofrece mayor superficie cultivada.

TERRENO MIOCENO.

Mucho más variada que la de los dos anteriores es la composición que ofrece en la provincia el terreno mioceno, el cual se halla representado por conglomerados de elementos calizos ó silíceos, areñiscas,

maciños, margas, arcillas y calizas; materiales que, por otra parte, se presentan con gran diversidad de caracteres en toda la extensión del mismo. De todos ellos únicamente los conglomerados, las areniscas y las calizas llegan á formar por sí solos superficies de alguna importancia é imprimen al suelo sus propiedades peculiares; pero lo regular es encontrar en una misma localidad asociadas dos ó más especies de rocas, de lo cual resultan tierras más ó menos complejas.

Los conglomerados de la base aparecen al descubierto en la divisoria de aguas al Nágima y al Henar, en el valle del Jalón, y á lo largo de las vertientes al Duero, entre Berlanga y Cuevas de Ayllón. Su cimento rara vez es esencialmente calizo, sino más bien margoso, conteniendo además alguna cantidad de arena silícea: en el primer caso, que tiene lugar únicamente en determinadas localidades de la última de las zonas mencionadas, dichas rocas se desagregan con relativa lentitud, y producen tierras pedregosas y más ó menos arcillosas, análogas á las que originan ciertas calizas del mismo terreno. En el segundo se desmoronan con mayor facilidad y forman tierras abundantes en que la sílice, la caliza y la arcilla entran en proporciones muy variables, siendo ordinariamente de regulares condiciones agrícolas, cuando los cantos del conglomerado no son en gran número ni muy voluminosos. Como ejemplo de estas últimas pueden mencionarse una gran parte de las que se dedican al cultivo de la vid en Berlanga, en algunos parajes de la cuenca del río Andaluz, en las cercanías de Arcos y de Somaén y en el valle del Henar, entre Deza y Cihuela.

Las areniscas miocenas asoman á lo largo de la margen derecha del Duero, en los términos de Fuentelcarro, Matamala, Santa María del Prado y otros situados al norte de Almazán. Son muy tiernas, deleznables, algo califeras y forman suelos ligeros y muy permeables en los que el pino negral vegeta con igual lozanía que en los depósitos cuaternarios con los que se hallan en contacto. En algunos sitios de la misma zona dichas areniscas se cargan de arcilla y se asocian con margas sabulosas, con lo cual mejoran las condiciones

de sus tierras y adquieren aptitud para el cultivo, si bien éstas se resienten siempre del exceso de sílice.

En una gran parte de la comarca de Las Vicarías y en la zona que se extiende entre el Nágima y el Duero, margas terrosas, en unión con arcillas y maciños, son las rocas que componen esencialmente el terreno, y su desigual distribución determina las distintas cualidades agrícolas que éste ofrece de una á otra localidad. Las margas, por sí solas, constituyen suelos defectuosos y poco permeables; circunstancias que se agravan cuando van acompañadas de yeso en cierta cantidad ó alternan con capas de arcilla, siendo entonces estériles ó muy poco productivos. Pero, por lo regular, dichas rocas suelen contener alguna proporción de arena, ó bien se asocian con maciños y gonfolitas; y tanto en un caso como en otro se originan tierras bastante fértiles, sobre todo en las vegas y hondonadas, aunque de composición algún tanto variable según predominen unos ú otros materiales. El ensayo de una muestra procedente de la granja de Almonacid, cuyo subsuelo lo forman margas y maciños, ha dado:

Sílice	48,64
Arcilla	13,05
Carbonato cálcico	28,26
Materia orgánica	10,03

Análogas condiciones concurren en las masas miocenas de la comarca de Almazán y de la vertiente septentrional de la sierra de Barca. Entre margas incoherentes, más ó menos sabulosas, se intercalan asimismo bancos discontinuos de maciños, arcillas y areniscas, lo que hace también muy variable de un sitio á otro la composición y cualidades del suelo arable, viéndose alternar á lo largo de aquella zona feraces campos de sembradura con espacios casi del todo faltos de vegetación. Las tierras que en ella se cultivan son en su mayor parte de naturaleza idéntica á la de las anteriores, como lo demuestran las cifras siguientes, que indican la composición de una muestra cogida junto á la granja de La Milana, entre Almazán y Moñux:

Sílice	55,96
Arcilla	12,82
Carbonato cálcico	20,30
Materia orgánica	10,90

Los suelos agrícolas que se extienden por las riberas del Duero, desde Alcubilla del Marqués hasta los confines de Burgos, están principalmente formados á expensas de margas miocenas, á cuyos derrubios se agregan cantos angulosos de las calizas superiores y alguna cantidad de arena silícea procedente, ya de las areniscas que con aquéllas alternan, ya también de los arrastres del Duero; cuyos materiales contribuyen á darles cierta soltura, neutralizando, en parte, las propiedades del elemento arcilloso de las primeras. Igual efecto produce la mezcla natural de los materiales silíceos cuaternarios en los suelos calizos y margosos de las vegas y cañadas de Alcozar, Zayas de Torre, etc., donde las rocas de esta naturaleza son las que predominan en las hiladas miocenas. Las tierras que de uno y otro modo se originan suelen ser de bastante fondo y de buena calidad, y figuran, en general, entre las más productivas de la provincia, si bien en algunos parajes desmerecen por la escasa permeabilidad del subsuelo.

Las calizas de los niveles superiores del mioceno ocupan superficies de alguna consideración en las mesas de la sierra de Barca, del Muedo y de La Mata, en los cerros y alturas de la de Ontalvilla y en la parte septentrional del páramo de Barahona. Cuando son arcillosas se desagregan con más ó menos rapidez y producen suelos algo pedregosos, que sólo en los bajos y hondonadas adquieren bastante espesor para ser objeto de cultivo. Con frecuencia dichas calizas son silíceas, como sucede en la meseta de Barca, y entonces su desagregación es apenas perceptible, si bien en cambio se hienden y resquebrajan con mucha facilidad, viéndose la superficie del suelo completamente denudada en unos sitios, cubierta en otros de cantizales y sin más vegetación que algunas manchas de carrascas y yerbas de pasto. La influencia mecánica de los agentes atmosféricos en estas rocas, se hace sobre todo sensible en las escarpas que for-

man los bordes de dichas mesetas, de donde continuamente se van desprendiendo trozos angulosos, de variable tamaño, que se esparcen por sus laderas y contribuyen á mejorar las condiciones de las tierras margosas subyacentes.

TERRENO DILUVIAL.

Á diferencia de lo que generalmente sucede con los depósitos de esta edad, que suelen ser los más feraces y productivos, en la provincia de Soria, donde ocupan superficies considerables, sólo tienen una escasa importancia agrícola; lo cual se debe á su composición mineralógica, representada esencialmente por cantos rodados de areniscas, gravas silíceas y arcillas más ó menos arenosas que, si bien en varias localidades llegan á constituir tierras arables, aunque casi siempre de mediana calidad, y en ciertas zonas sustentan una espesa vegetación forestal, en otras originan suelos estériles y de que sólo podría obtenerse algún resultado con mejoramientos convenientemente estudiados y siempre más ó menos dispendiosos.

Una de las comarcas donde el cultivo se desarrolla en mejores condiciones sobre los materiales cuaternarios, es la llanada del Campillo, situada en la vertiente derecha del río Merdancho: la tierra vegetal que la cubre en casi toda su extensión, debe su fertilidad relativa á la mezcla de los derrubios de las calizas vealdenses que asoman al pie de la sierra de Alba y Castilfrío, las cuales le proporcionan el carbonato de cal que falta por completo en las masas del subsuelo. La presencia de varios arroyos, que tienen su origen en las mencionadas calizas, permite extender sus producciones, no sólo á las distintas especies de cereales, sino también á los prados de siega y á algunos huertos y linares.

Gran parte de las tierras labrantías que se cultivan en Almarza son también depósitos de acarreo, bonificados en cierto modo por los derrubios de las arcillas y calizas vealdenses de la inmediata cordillera de Montesclaros: la calidad de estos suelos es, sin embargo, en general bastante inferior á las del Campillo, no sólo por su composi-

ción y por su naturaleza más pedregosa, sino también por el poco espesor de tales depósitos y la escasa permeabilidad de las capas infracretáceas sobre que yacen.

La fértil vega por donde corre el río Ucero, desde el pueblo de este nombre hasta las inmediaciones de Burgo de Osma, se encuentra también sobre depósitos incoherentes diluviales, pero en la formación de su suelo vegetal ha intervenido, juntamente con estos mismos depósitos, el elemento calizo, ya procedente de los conglomerados parisienses, que asoman en algunos sitios de los ribazos inmediatos, ya también importado por las avenidas del río ó tomado del que llevan en disolución las aguas invertidas en los riegos; á cuyas substancias se agrega además una cantidad de limo arcilloso más ó menos cargado de humus, arrastrado hasta el mismo Ucero por los afluentes torrenciales que recibe de los pinares. La composición de una tierra de las inmediaciones de Burgo, considerada como de regular calidad, es la siguiente:

Sílice	34,2
Arcilla	47,3
Carbonato cálcico	15,6
Agua y materia orgánica	3,0

Las arcillas que, como he dicho, constituyen la parte principal de algunas masas cuaternarias en la provincia, son generalmente más ó menos arenosas. Por sí solas no forman sino suelos defectuosos y estériles, tanto más cuanto que, á causa de su poca coherencia, las aguas llovedizas abren constantemente en ellas, sobre todo en los sitios inclinados, hondos surcos y barranqueras. Tal sucede, por ejemplo, en varias de las lomas y cerrillos que limitan por el norte la planicie del campo de Gómara, y en gran parte de las laderas que encauzan por levante al río Andaluz. La vegetación en estos terrenos es pobre y raquítica, y se halla representada por algunos tomillares y yerbas de pasto, con exclusión casi completa de especies arbóreas. El empleo de la cal sería de gran utilidad para el mejoramiento de los suelos de esta naturaleza, sobre todo en aquellos para-

jes donde las condiciones topográficas permiten cierto desarrollo al cultivo.

En las comarcas de la parte occidental, las arcillas cuaternarias llevan envueltos, por lo menos en sus capas superficiales, guijarros más ó menos voluminosos que contribuyen á hacer sus suelos menos compactos y modifican favorablemente las condiciones agrícolas; mucho más si entre estos guijarros se mezclan los derrubios de los conglomerados que entre dichas arcillas suelen intercalarse y en cuya composición entra el elemento calizo. Una cosa análoga sucede en los términos de Fuensaúco, Duáñez, Hontalvilla de Valcorba, etc., donde las tierras de transporte, esencialmente arcillosas, que en ellos se cultivan, contienen también envueltos numerosos cantos rodados, unos de procedencia diluvial y otros resultado del desmoronamiento de los conglomerados parisienses que entre las mismas tierras asoman. Á pesar de todo, no pueden éstas considerarse sino de mediana calidad, por su composición, siempre más ó menos defectuosa, y por la naturaleza del subsuelo.

Los depósitos diluviales de las matas de Lubia y de los montes de Almazán, Quintana-Redonda, Tardelcuende, Osonilla, Valdenebro, Quintanas de Gormaz, etc., están formados esencialmente por arcillas ó arenas arcillosas, cubiertas por un manto de gravas y arenas de muy variable altura. El cultivo se limita casi exclusivamente á ciertos parajes donde este manto superficial ha desaparecido por denudación ó es de poco espesor, y las labores agrícolas pueden profundizar hasta las arcillas; en cuyo caso, por la mezcla de unos y otros elementos, suelen obtenerse suelos arables de cualidades muy semejantes á las de los anteriores. Varias especies forestales, como el pino negral, el roble, la encina, etc., prosperan ventajosamente en estos terrenos, sobre todo la primera, que cubre en ellos áreas de alguna consideración.

La misma estructura é iguales caracteres agrícolas ofrece el diluvium que media entre los ríos Torambil y Manubles, donde se siembran únicamente insignificantes parcelas, y donde la vegetación arbórea ha desaparecido casi por completo, no viéndose sino algu-

nos restos de encinares y robledales en las matas de Ciria y montes inmediatos de Noviercas, que interrumpen la monotonía de aquella serie de lomas y llanos, incultos y estériles en gran parte de su extensión.

TERRENO ALUVIAL.

Los aluviones antiguos adquieren muy poco desarrollo superficial en la provincia, y sólo forman manchones de alguna importancia en los llanos de Vilviestre, Langosto, Hinojosa y Canredondo; á lo largo de las riberas del Duero en los términos de Osma, San Esteban de Gormaz, y Olmillos; en la explanada de Matalebreras y en la vaguada del Rituerto, entre Valdegeña y Tajahuerce.

En la primera de estas localidades dichos depósitos están compuestos de gravas y guijas envueltas en una tierra esencialmente arenosa, á cuyo cultivo se renuncia casi por completo, excepción hecha de algunas zonas situadas al pie de las laderas del valle, donde, por la mezcla con los derrubios calizos y arcillosos de los materiales vealdenses que en éstas asoman, llegan á adquirir las condiciones de suelo arable.

Los aluviones que forman la dehesa de Osma, inmediata al Duero, y los llanos de La Rasa, Olmillos, etc., son de mayor espesor; aunque formados también esencialmente por guijarros y tierras arenosas, contienen además alguna cantidad de arcilla que haciendo que el suelo conserve cierto grado de humedad, contribuye á mejorar sus aptitudes agrícolas. La apertura de una canal derivada del Ucero, que suministra abundantes riegos á la mencionada finca de La Rasa, y el esmerado cultivo introducido en ella por su actual propietario, D. Antonio Rico Barrón, ha permitido ensanchar considerablemente sus rendimientos y utilizar además una parte de aquellos terrenos en que hasta hace pocos años sólo vegetaban yerbas de pastos y algunas matas de monte bajo.

La planicie que se extiende á levante del puerto Madero, en los términos de Matalebreras y Castilruiz, está cubierta en su mayor parte por un aluvión antiguo, también de bastante espesor y forma-

do principalmente por desagregación de las rocas vealdenses de dicha cordillera. Tierras arcillo-sabulosas, más ó menos cargadas de óxido de hierro y con cantos de arenisca de variable tamaño, constituyen la masa principal de sus suelos arables, á los cuales no es extraño el elemento calizo aunque en exigua cantidad. Las cereales se dan bien en aquella campiña y suelen rendir abundantes cosechas, notables por la calidad de su grano.

La parte más oriental de la misma llanada, donde en otro tiempo se extendían las aguas de la laguna de Añavieja, se halla cubierta de un depósito de tierra esencialmente arcillosa, más ó menos rica en materia orgánica y de gran espesor en algunos sitios, sobre el que las yerbas de pasto, favorecidas por la humedad que siempre conserva su fondo, se desarrollan en abundancia; sin que tampoco dejen de sembrarse algunas zonas en los parajes más secos y más próximos á las alturas del contorno, donde, por otra parte, la mezcla de los derrubios silíceos y calizos de las formaciones aluvial, vealdense y jurásica, allí inmediatas, contribuye á mejorar las cualidades físicas de su terrazgo.

Los depósitos aluviales de la vaguada del Rituerto ocupan una extensión considerable entre los pueblos de Valdegeña, Aldealpozo, Tajahuerce y Villar del Campo. Las arcillas de color rojo dominan en ellos sobre la arena y cantos silíceos y calizos que también entran en su composición, y esto, unido á la escasa pendiente del suelo, hace que las aguas se detengan y encharquen en ciertas épocas del año. La apertura de zanjas de saneamiento y aun la adición de caliza y yeso sería de gran utilidad en estos terrenos, ya para el fomento de prados de siega y de ciertas plantas forrajeras, á lo que parecen llamados principalmente, ya también para mejorar las condiciones actuales de su cultivo.

Por último; las tobas calizas que con bastante profusión, aunque siempre en isleos de poca superficie, se ven esparcidas por el territorio soriano, no constituyen suelos de gran provecho para el agricultor, por más que dichas rocas se desagregan, en general, con relativa rapidez y aun llegan en ocasiones á formar tierras de bastan-

te fondo; y si bien en las cercanías de Fuentetoba, en Deza y en algunas otras localidades se benefician con éxito sobre ellas numerosas parcelas de regadío, donde los frutales compiten en rendimiento con las hortalizas, débese esto, ya á la mezcla natural ó artificial de esas tierras, esencialmente calizas, con los derrubios de otras rocas inmediatas, ya más principalmente á la abundancia de abonos que á tal cultivo se dedican para satisfacer las exigencias de los suelos de esta naturaleza.

VEGETACIÓN ESPONTÁNEA.

CONJUNTO DE LA VEGETACIÓN SORIANA.

La existencia de los vegetales se halla íntimamente ligada á la atmósfera en que viven y al suelo que los sustenta. Cada planta, según su naturaleza especial, exige, en efecto, de una y otro determinadas condiciones, si ha de llevar á cabo las distintas funciones cuyo conjunto constituye su vida orgánica. Á la variedad de climas, juntamente con la diversidad de suelos, se debe el carácter peculiar que ofrece la vegetación en cada una de las regiones del globo y aun en comarcas poco distantes entre sí. Ambos órdenes de causas influyen, sin embargo, en ello de muy distinta manera, pues mientras las que dimanan del clima son las que principalmente rigen la distribución geográfica de las especies y determinan la *habitación* propia de cada una de ellas, las que al suelo se refieren tienen un alcance meramente local ó topográfico, é intervienen sólo en los detalles de esa misma distribución, dando lugar á diversidad de *estaciones* ó localidades más ó menos adecuadas al desarrollo y propagación de ciertas plantas con preferencia á otras, pero siempre con subordinación á las condiciones climatológicas.

De todos los factores del clima, es la temperatura el que más activamente influye en la vegetación, y no tanto dependen sus efectos del grado térmico que representa la media anual, como de su régimen en las diferentes épocas del año, y muy principalmente de las variaciones extremas á que se halle sometida en el transcurso del mismo. Bajo climas caracterizados por un mismo grado de calor pueden, sin embargo, vivir poblaciones vegetales tanto más diferentes, cuanto mayor sea la diferencia entre las temperaturas medias

de sus inviernos ó de sus estíos. Basta, en efecto, un descenso de pocos grados en la primera de esas estaciones para hacer imposible la vida de algunas plantas, como basta también un pequeño aumento en la segunda para permitir la completa fructificación de otras y asegurar su estabilidad.

Con respecto al suelo, son muchas y muy diversas las causas que regulan su modo de obrar sobre los vegetales. La configuración topográfica que origina las diferencias de inclinación y exposición, la abundancia ó escasez de aguas, el grado de permeabilidad é higroscopicidad de sus tierras, la naturaleza de los elementos mineralógicos que las constituyen, y aun la presencia de ciertos compuestos químicos, son circunstancias que, unidas á otras de orden más secundario, contribuyen á aumentar el número de estaciones distintas y coadyuvan ó modifican las influencias climatológicas.

Ahora bien: si se recuerda la diversidad que ofrece el clima en las comarcas que abarca el territorio de la provincia; si, por otra parte, se tiene en cuenta las diferencias de altitud y las desigualdades de su configuración topográfica, y si á esto se agrega lo complejo de su constitución geológica, que necesariamente debe reflejarse en la distinta naturaleza de las tierras á que da origen, puede suponerse desde luego que la vegetación ha de ser en extremo variada, como lo son también las condiciones que sobre ella influyen. Otra circunstancia contribuye con las anteriores á aumentar la variedad de la flora soriana, cual es la gran extensión de los montes y baldíos y lo reducido de las áreas de cultivo relativamente á la superficie total de la provincia, lo que debe facilitar la existencia y propagación de las especies espontáneas, haciéndoles más ventajosa la competencia con las protegidas por el trabajo del hombre.

En las páginas que siguen va un catálogo, metódicamente ordenado, de plantas que crecen espontáneas en nuestra provincia; la mayor parte de ellas reconocidas en mis excursiones y algunas mencionadas ya anteriormente por distintos autores. Aunque el número de las especies que comprende es muy exiguo relativamente al total que debe suponerse viven en dicho territorio, creo que en él se hallan repre-

sentados, ya que no todos, al menos una gran parte de los géneros y familias que constituyen la flora soriana, y esto basta á mi propósito, el cual no es otro que dar una idea del carácter de la vegetación propia de este país, poco frecuentado hasta ahora por los botánicos, á juzgar por la escasez de noticias relativas al mismo que se nota en las publicaciones de esta especialidad.

Para la formación de ese catálogo me he atenido, tanto en el orden de familias como en la nomenclatura de las mismas, al método seguido por los Sres. Gillet y Magne en la tercera edición (1873) de su *Nouvelle flore française*. Los datos que en él se consignan aparecen distribuídos en tres columnas separadas: en la primera se enumeran por orden alfabético dentro de cada familia los nombres sistemáticos de los géneros y de las especies respectivas; en la segunda se mencionan los nombres vulgares de algunas de éstas, dando la preferencia á los más usuales y conocidos en el país; en la tercera se indican la localidad ó localidades donde se ha encontrado cada planta ó en que es más abundante.

Catálogo de las especies vegetales espontáneas reconocidas en la provincia (1).

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
RANUNCULÁCEAS.		
Aconitum lycoctonum, *Lin.*	Matalobos.	Barranco de Agramonte (Moncayo).
— napellus, *Lin.*	Baladre.	Beratón, La Cueva de Agreda.
Adonis æstivalis, Lin.—Var. flava, *D. C.*	»	Soria (entre las mieses).
— æstivalis, *Lin.*—Var. miniata, *Jacq.*	»	Soria (entre las mieses).
— flammea, *Jacq.*	»	Soria (eras de Santa Bárbara).
Anemone pulsatilla, *Lin.*	Flor del viento.	Dehesa de Fuentetoba.
Aquilegia alpina, *Lin.*	Pajaritas.	Moncayo, hayedo de Santa Cruz de Yanguas, Almarza.
Ceratocephalus falcatus, *Lin.*	»	Soria.
Clematis vitalba, *Lin.*	Parrilla.	Yanguas, Villar del Rio, Agreda.
Delphinium consolida, *Lin.*	Espuelas.	Retortillo, Almazán, Soria, cañada de San Polo, venta de la Valcorba.
Ficaria ranunculoides, *D. C.*	»	Soria (orillas del Duero) *.
Helleborus fætidus, *Lin.*	Vedegambre.	Moncayo, Monterreal, sierra de Frentes.
— niger, *Lin.*	Idem.	Montes de Vinuesa, Almarza, etc.
Hepatica triloba, *Chaix.*	Hepática.	Barranco de Agramonte (Moncayo).
Nigella arvensis, *Lin.*	Arañas.	Sembrados de Soria y Almazán, cerro de Muela Quebrada.
Pæonia corallina, *Retz.*	Peonía.	Prados de Almarza.
— peregrina, *Lin.*	Idem.	Dehesa de Valonsadero, laguna de Añavieja y cerro de Campestros.
Ranunculus aquatilis, *Lin.*	»	Soria, Camparañón, río Mazos, Chaorna.
— arvensis, *Lin.*	»	Soria (en los sembrados).

(1) Las especies que van señaladas con el signo * unido á la localidad, han sido reconocidas por el Ingeniero de montes D. Fernando Velas. Las que llevan el signo ** las he visto citadas en los escritos de los Sres. Palau y Verdura, Colmeiro, etc.; en el Catálogo de montes, y en los trabajos publicados por la Comisión de la Flora forestal. Las demás las he determinado yo, habiendo sido revisadas algunas de ellas por mi querido amigo el malogrado farmacéutico D. José Sepúlveda y Lucio, co-autor de la Flora inédita de la provincia de Guadalajara.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Ranunculus bulbosus, *Lin.*	»	Soria.
— chærophillos, *Lin.*	»	Soria (La Verguilla).
— gramineus, *Lin.*	»	Soria, Tera, Almarza.
— repens, *Lin.*	»	Soria, Yanguas, Almarza, Quintana-Redonda.
— sceleratus, *Lin.*	»	Soria (orillas del Duero).
Thalictrum nutans, *Desf.*	»	Soria (en Peñamala).
BERBERÍDEAS.		
Berberis vulgaris, *Lin.*	Agracejo.	Bosques de La Muedra.
NINFEÁCEAS.		
Nuphar pumilum, *D. C.*	»	En las aguas del Duero, junto á Langosto, Pedrajas y Valdespina; en las del Ebrillos, cerca de la Muedra, y en el nanantial de Ucero.
PAPAVERÁCEAS.		
Chelidonium majus, *Lin.*	»	Soria, Burgo de Osma, Tera, Vinuesa, Deza, Ágreda.
Hypecoum grandiflorum, *Bent.*	Armoria.	Laguna de Añavieja, Ágreda.
— pendulum, *Lin.*	Idem.	Soria, Berlanga.
— procumbens, *Lin.*	Idem.	Berlanga.
Papaver argemone, *Lin.*	»	Soria (en las huertas), Ágreda.
— rhæas, *Lin.*	Ababol.	Muy común en los sembrados.
Rœmeria hybrida, *D. C.*	»	Peñalcázar, Quintana-Redonda, Soria, Garray, cerro de Numancia.
FUMARIÁCEAS.		
Corydalis enneaphylla, *D. C.*	»	Osma, hoz de Berlanga.
— lutea, *D. C.*	»	Hoz de Berlanga, Osma, Soria.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Fumaria muralis, *Sond*	»	En la Chorronera de Chaorna.
— officinalis, *Lin*	»	Muy frecuente en los sembrados.
— parviflora, *Lam*	»	Soria, campo de Gómara, etc.
— spicata, *Lin*	»	Soria, campo de Gómara, Almazán, etc.
CRUCÍFERAS.		
Æthionema saxatile, *R. Br*	»	Moncayo.
Alyssum calycinum, *Lin*	»	Lubia, Soria, etc.
— campestre, *Lin*	»	Soria, campo de Gómara.
— fruticosum, *Tourn*	»	Agreda.
— montanum, *Lin*	»	Sierra de Santa Ana.
— serpyllifolium, *Desf*	»	Portillo.
Biscutella auriculata, *Lin*	»	Soria, Lubia, Añavieja, Ágreda.
— hispida, *D. C*	»	Valonsadero.
— lævigata, *Lin*	»	Soria, faldas del Moncayo.
— lucida, *D. C*	»	Soria, prados de Almarza.
Capsella polymorpha, *D. C*	Paniquesas.	Frecuente en las lindes de las huertas y sembrados.
Erophylla vulgaris, *D. C*	»	Soria, Almarza, Tera.
Eruca sativa, *Lam*	»	Soria, Covaleda.
Erysimum hieratophyllum, *Lin*	»	Arcos de Medinaceli.
— ochroleucum, *D. C*	»	Soria (sierra de Santa Ana).
Iberis amara, *Lin*	Carraspique.	Valdealbillo, Blacos, Las Cuevas de Soria, Quintana-Redonda, etc.
Isatis tinctoria, *Lin*	Yerba pastel.	Alcubilla de Avellaneda.
Lepidium draba, *Lin*	»	Medinaceli (orillas de la vía férrea), minas de Peñalcázar.
— heterophyllum, *Benth*	»	Soria, Marazobel.
Matthiola tristis, *R. Br*	»	Soria.
Nasturcium aquaticum, *Lin*	Berro.	Muy frecuente en los arroyos y charcas.
Ptilotrichum spinosum, *Boiss*	Aliagueta.	Peñalcázar, sierras de Santa Ana *, San Marcos é Hinodejo.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Rapistrum rugosum, *All.*	»	Ventas de Ciria.
Sinapis alba, *Lin.*	»	Soria (en los barbechos).
Sisymbrium Alliaria, *Scop.*	»	Alrededores de Soria.
— contortum, *Wild.*	»	Soria (junto á la ermita de Nuestra Señora del Espino).
— Irio, *Lin.*	»	La Alameda, Peñalcázar.
— sophia, *Lin.*	»	Soria, minas de Peñalcázar.
Teesdalia lepidium, *D. C.*	»	Soria (huertas de San Polo).
Thlaspi arvense, *Lin.*	»	Soria, Tera.
Turritis glabra, *Lin.*	»	Prados de Almarza.
CISTÁCEAS.		
Cistus albidus, *Lin.*	Estepa.	Vozmediano, Añavieja, monte Pégado.
— ladaniferus, *Lin.*	Jara.	Aldealpozo, sierra del Almuerzo, Peñalcázar.
— laurifolius, *Lin.*	Estepa.	Sierra del Madero, enebral de Torre de Blacos, Moncayo, Ciria, Quintanas de Gormaz, Blacos.
Halimium umbellatum, *Spach.*	»	Moncayo **.
Helianthemum canum, *Dun.*	»	Sierra de Santa Ana.
— guttatum, *D. C.*	»	Ribarroya, dehesa de La Requijada, Almazán, Fuentelcarro.
— hirtum, *Pers.*	»	Soria, Almarza, Tera, pinar de Almazán, Conejares, sierra del Almuerzo.
— lævipes, *Pers.*	»	La Mallona, Valdealbillo.
— polyfolium, *D. C.*	»	Sierra de Santa Ana, monte de Las Ánimas.
— vulgare, *Gært.*	»	Monte de Las Animas.
VIOLÁCEAS.		
Viola canina, *Lin.*	Violeta.	Chaorna, Miño del Ducado, Moncayo, Valonsadero, etc.
— declinata, *W. et K.*	Idem.	Hayedo de Santa Cruz de Yanguas.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Viola hirta, *Lin.*	Violeta.	Ágreda.
— montana, *Lin.*	Idem.	Moncayo.
— odorata, *Lin.*	Idem.	Moncayo, Valtajeros, etc.
— tricolor, *Lin.*	Idem.	Soto del Marqués en Garray, Santa Cruz de Yanguas.
RESEDÁCEAS.		
Reseda alba, *Lin.*	Tornillos.	Cabrejas del Pinar *, Burgo de Osma.
— lutea, *Lin.*	Gualda.	Soria, Yanguas, Añavieja, La Mallona.
— luteola, *Lin.*	Idem.	Agreda, Añavieja, Almazán, valle del Jalón.
— phyteuma, *Lin.*	Reseda.	Soria, Sagides, Medinaceli, Chaorna, Layna, Medinaceli.
DIANTÁCEAS.		
Agrostemma githago, *Lin.*	Neguilla.	Campo de Gómara, Calatañazor, Muro de Ágreda, Almazán.
Cucubalus bacciferus, *Lin.*	»	Almarza.
Dianthus carthusianorum, *Lin.*	Clavellina.	Miño del Ducado.
— laricifolius, *Boiss.*	»	Soria, Casarejos.
— prolifer, *Lin.*	»	Soria, Almarza, Castilfrío.
— pungens, *Lin.*	»	Sierra de Frentes, San Leonardo.
— Requienii, *G. et G.*	»	Soria, Burgo de Osma, monte de Toranzo.
— Seguieri, *Chaix.*	»	Almarza.
— subacaulis, *Vill.*	»	Sierra de Santa Ana.
Lychnis dioica, *Lin.*	»	Sierra de Santa Ana.
Saponaria ocymoides, *Lin.*	»	Sierra de Santa Ana, Las Cuevas de Soria.
— officinalis, *Lin.*	Yerba jabonera.	Soria, Yanguas, Miño del Ducado, Osma, Almarzá, Barcebal, etc.
— vaccaria, *Lin.*	»	Montejo de Liceras, Suellacabras (en El Contadero), Ronieblas, Añavieja, Castilruiz, Quintanas-Rubias.
Silene armeria, *Lin.*	»	Soria, prados de Almarza.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Silene bipartita, *Desf*.....	»	Miño, Soria (prados bellacos) *.
— conoidea, *Lin*.....	»	Soria (en las huertas).
— inflata, *D. C*.....	Collejas.	Común en los sembrados.
— nutans, *Lin*.....	»	Soria (huertas de San Polo) *, Fuensaúco, campo de Gómara.
— villosa, *Hard*.....	»	Almarza, Vizmanos.
ALSINÁCEAS.		
Arenaria montana, *Lin*.....	»	Valonsadero.
Cerastium arvense, *Lin*.....	»	Soria (en la pradera de San Polo y en Valonsadero).
— perfoliatum, *Lin*.....	»	Soria.
Helosteum umbellatum, *Lin*.....	»	Soria, Almarza, etc.
Stellaria media, *Will*.....	»	Almarza, Vizmanos.
— nemorum, *Lin*.....	»	Moncayo **.
LINÁCEAS.		
Linum montanum, *D. C*.....	»	Sierra de Santa Ana, Aldehuela de Calatañazor.
— strictum, *Lin*.....	»	La Mallona.
— suffruticosum, *Lin*.....	»	Sierra de Santa Ana.
TILIÁCEAS.		
Tilia intermedia, *D. C*.....	Tilo.	Montenegro de Cameros, hayedos del Razón y del monte Avieco *.
MALVÁCEAS.		
Althæa cannabina, *Lin*.....	»	Miño, Conquezuela.
— officinalis, *Lin*.....	Malvavisco.	Esteras, Fuencaliente de Medinaceli, Ines, Almarza.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Malva alcea, *Lin.*	»	Vinuesa, Miño del Ducado.
— moschata, *Lin.*	»	Sotillo, Almarza, Soria.
— rotundifolia, *Lin.*	»	Frecuente en toda la provincia.
— sylvestris, *Lin.*	Malva común.	Frecuente en toda la provincia.
— tournefortiana, *Lin.*	»	Moncayo **.
GERANIÁCEAS.		
Erodium cicutarium, *L'Her.*	»	Puerto de Alentisque, venta de Aldehuela de Calatañazor, Sagides.
— glandulosum, *Willd.*	»	Sotos de Garray, Valonsandero, pico de Frentes.
Geranium lucidum, *Lin.*	»	Soria (en San Saturio) *.
— pusillum, *Lin.*	»	Soria.
— robertianum, *Lin.*	»	Sierras de San Marcos y de Santa Ana, dehesa de Fuentes de Magaña, barranco de Agramonte (Moncayo).
— sanguineum, *Lin.*	»	Moncayo.
HIPERICÁCEAS.		
Hypericon perforatum, *Lin.*	»	Yanguas, Trébago, Muriel de La Fuente.
ACERÁCEAS.		
Acer campestre, *Lin.*	Matabuches.	Almarza, Ventosa de San Pedro.
— monspessulanum, *Lin.*	Sàcere.	Fuentes de Agreda, La Póveda.
RUTÁCEAS.		
Peganum harmala, *Lin.*	»	Castillo de Berlanga, Gormaz.
Ruta montana, *Clus.*	Ruda.	Pedrizas de Andaluz, Burgo de Osma y Berlanga, Jubera, Povar (orillas del Alhama).

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
EVONIMÁCEAS.		
Evonymus europæus, *Lin*.....	Bonetillo.	Moncayo, monte de Santa Inés.
ILEÁCEAS.		
Ilex aquifolium, *Lin*.....	Acebo.	La Póveda, Oncala, Almarza, La Estepa de San Juan, Valtajeros.
RAMNÁCEAS.		
Rhamnus alaternus, *Lin*.....	»	La Muedra, La Póveda, Diustes.
— catharticus, *Lin*.....	»	La Póveda, San Pedro Manrique, Ventosa de San Pedro, monte de La Requijada.
— saxatilis, *Lin*.....	»	Sierra de Santa Ana, Los Campestros, hoces de Berlanga y de Burgo, Castillo de Osma.
TEREBINTÁCEAS.		
Pistacia terebinthus, *Lin*.....	Cornicabra.	Dehesa de Miño del Ducado.
PAPILIÓNÁCEAS.		
Anthyllis vulneraria, *Lin*. Var. rubriflora, *D. C*.....	»	Cerro de Numancia, Peñalcázar.
Astragalus Clusii, *Boiss. et Reut*.....	»	Soria **.
— humosus, *Lin*.....	»	Soria, sierra de Santa Ana.
— incanus, *Lin*.....	»	Soria.
— macrorhyzus, *Cav*.....	»	Soria.
— montanus, *Lin*.....	»	Moncayo **.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Astragalus nivalis, *Boiss*.....	»	Orillas del Golmayo, sierra de Montesclaros.
Colutea arborescens, *Lin*.....	»	Cerro de Campestros.
Coronilla minima, *Lin*.....	»	Soria.
— varia, *Lin*.....	»	Soria (huertas de San Polo), Almarza.
Cytisus hirsutus, *Lin*.....	»	Moncayo **.
— laburnum, *Lin*.....	»	Tierra de Soria **.
— triflorus, *L'Her*.....	»	Moncayo **.
Dorycnium suffruticosum, *Will*.....	»	Soria (en Peñamala), sierra del Almuerzo, Ágreda.
Erinacea pungens, *Boiss*.....	Erizo.	Sierra de Santa Ana, Moncayo, estrecho de Esteras de Lubia, sierra de Fuentes de Ágreda.
Phaca astragalina, *D. C*.....	»	Barahona.
Genista anglica, *Lin*.....	Aliaga.	Soria, Los Rábanos, Las Cuevas de Soria.
— cinerea, *D. C*.....	Retama.	Monte del Arenalejo, Garray, Ventosilla, Almarza.
— hispanica, *Tourn*.....	Aliaga.	Moncayo, Covaleda **.
— lasiantha, *Lin*.....	Carquesa.	Sierra de Duruelo *.
— micrantha, *Ort*.....	»	Moncayo **.
— pilosa, *Lin*.....	Retama.	Sierra del Almuerzo **.
— radiata, *Scop*.....	»	Moncayo.
— tinctoria, *Lin*.....	Retama.	Soria (junto á San Polo), Almarza, Garray.
Hedysarum coronarium, *Lin*.....	»	San Leonardo, orillas del rio Arganza.
— onobrychis, *Lin*.....	Esparceta.	Abejar, Camparañón, Soria, Almarza, granja de Almonacid, Montejo de Liceras.
Lathyrus sylvestris, *Lin*.....	»	Garrejo, Vizmanos.
Lotus angustissimus, *Lin*.....	»	Sierra de Castilfrío.
— corniculatus, *Lin*.....	»	Soria, Calatañazor, Aldehuela de id., Sotillo del Rincón.
— hispidus, *Desf*.....	»	Soria, Garray, Almarza, Vizmanos.
Medicago ciliaris, *Wilk*.....	»	Soria.
— lupulina, *Lin*.....	»	Orillas del Golmayo.
— murex, *Wild*.....	Mielga.	Muy frecuente en las lindes y praderas.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Medicago sativa sylvestris, *Lin*	Mielga.	Frecuente en las lindes y praderas.
Metilotus arvensis, *Wallr*	»	Soria, Garray, Langosto.
Ononis columnæ, *All*	»	Almonacid, Borchicayada, Almazán, Ágreda, Fuentes de Ágreda.
— natrix, *Lin*	»	Soria (junto al molino de La Sequilla), Andaluz, Burgo de Osma, Carbonera, etc.
— repens, *Lin*	Uñagata.	Soria, Valdealbillo, Burgo de Osma, valle del Jalón.
Sarothamnus purgans, *God. et Gren*	»	Moncayo **.
— scoparius, *Koch*	»	Monte de Las Ánimas.
Tetragonolobus siliquosus, *Roth*	»	Orillas del Golmayo, sotos de Garray.
Trifolium alpestre, *Lin*	»	Moncayo **.
— angustifolium, *Lin*	»	Soria (arroyo de La Fuente del Rey).
— arvense, *Lin*	»	Frecuente en las praderas y pasturajes.
— incarnatum, *Lin*	»	Idem id.
— pratense, *Lin*	»	Idem id.
— repens, *Lin*	»	Idem id.
Vicia angustifolia, *Roth*	Alberjana.	Soria (muy frecuente en los sembrados).
— serratifolia, *Jacq*	»	Muriel de la Fuente.
AMIGDALÁCEAS.		
Cerasus avium, *Mœnch*	»	Moncayo **.
— Mahaleb, *Mill*	»	Sierra de Santa Ana **, barranco de Agramonte (Moncayo).
Prunus spinosa, *Lin*	Lendrino.	Frecuente en casi toda la provincia.
ROSÁCEAS.		
Agrimonia Eupatoria, *Lin*	»	Soria, Almarza, Ágreda, riberas del Jalón, Burgo de Osma, Miño del Ducado, Berlanga.
Alchemilla alpina, *Lin*	»	Moncayo.
Fragaria vesca, *Lin*	Fresa.	Moncayo, sierras de Hostaza y Montesclaros, puerto de Piqueras, montes de Oncala, Monterreal, etc.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Geum montanum, *Lin.*	»	Moncayo.
— urbanum, *Lin.*	»	Prados de Valoria, Moncayo.
Potentilla anserina, *Lin.*	»	Soria, orillas del Duero, Almarza, Tera.
— cinerea, *Chaix.*	»	Cercanías de Soria **.
— fruticosa, *Lin.*	»	Sotillo, Quintana-Redonda, monte Maltoso (Soria), Cristo de los Olmedillos (Velilla de la Sierra).
— pensylvanica, *Lin.*	»	Borobia **, La Cueva de Beratón **.
— reptans, *Lin.*	Siete en rama.	Soria, Valdealbillo, Berlanga, orillas del Jalón.
— verna, *Lin.*	»	Soria, Las Casas.
Rosa canina, *Lin.*	Escaramujo.	Común en toda la provincia.
— montana, *Chaix.*	»	Moncayo **.
— pimpinellifolia, *Lin*	»	Narros, Soria, Moncayo, Almarza.
Rubus cæsius, *Lin.*	Zarzamora.	Frecuente en los sembrados y rastrojos.
— discolor, *W. et N.*	Idem.	Común en casi toda la provincia.
— fruticosus, *Lin*	Idem.	Común en casi toda la provincia.
— idæus, *Lin.*	Chordón.	Moncayo, sierra de Montesclaros, montes de Covaleda, monte de Taranzo.
Spiræa filipendula, *Lin.*	»	Dehesa de Fraguas, monte Maltoso, dehesa de Tablado, quintos de Araviana.
— flavellata, *Bertol.*	»	Soria **.
— ulmaria, *Lin.*	»	Soria, Almarza, Villar del Río, etc.
Tormentilla erecta, *Lin.*	»	Pinares de Vinuesa, Sotillo del Rincón, barranco de Agramonte (Moncayo).
POMÁCEAS.		
Amelanchier vulgaris, *Mœnch.*	Cornijuelo.	Sierra de Santa Ana **, Moncayo.
Cotoneaster tomentosa, *Lindl.*	»	Sierra de Santa Ana **.
Cratægus azarolus, *Lin.*	Acerolo.	Barranco de Agramonte.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Cratægus oxyacantha, *Lin*.....	Majuelo.	Común en los montes y dehesas de la provincia.
— torminalis, *Lin*.....	»	Moncayo.
Malus acerba, *Merat*.....	Maguillo.	Covaleda, sierra del Hayedo, La Póveda, La Cueva de Ágreda, Barranco de Agramonte.
Sorbus aria, *Krantz*.....	Mostajo.	Covaleda *, Molinos de Duero *, Moncayo, Manadero de Fuentetoba.
— aucuparia, *Lin*.....	»	Duruelo *.
— domestica, *Lin*.....	»	Moncayo, Vilbiestre de los Nabos *.
MIRTÁCEAS.		
Myrtus communis, *Lin*.....	Arrayán.	Cuevas de Ayllón.
CUCURBITÁCEAS.		
Bryonia dioica, *Jacq*.....	»	Soria, Yanguas, Berlanga, Almarza, Muriel de la Fuente. Miño del Ducado.
Momordica elaterium, *Lin*.....	»	Huertas de Ágreda.
MIRIOFILÁCEAS.		
Myriophyllum verticillatum, *Lin*.....	»	Aguas del Duero (en Soria).
TRAPÁCEAS.		
Trapa natans, *Lin*.....	»	Charca de Muriel.
ENOTERÁCEAS.		
Epilobium hirsutum, *Lin*.....	»	Soria, riberas del Jalón, Osma, Berlanga, San Leonardo.
— montanum, *Lin*.....	»	Peñas de Toranzo.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Epilobium parviflorum, *Schreb.*	»	Burgo de Osma.
HIPURICÁCEAS.		
Hippuris vulgaris, *Lin.*	»	Charca de Muriel de la Fuente.
CERATOFILÁCEAS.		
Ceratophyllum demersum, *Lin.*	»	Charca de Muriel de la Fuente.
LITRÁCEAS.		
Lythrum salicaria, *Lin.*	»	Sagides, Soria, Burgo de Osma, etc.
PARONIQUIÁCEAS.		
Herniaria glabra, *Lin.*	»	Soria, La Mallona, Almarza.
Paronychia capitata, *Lamk.*	Sanguinaria.	Soria (cerro del Castillo y riscos inmediatos á las huertas de La Rumba).
Scleranthus annuus, *Lin.*	»	Aldealafuente.
CRASULÁCEAS.		
Cotyledon umbilicus, *Lin.*	»	Rocas y sitios húmedos del Moncayo y peñas de Toranzo.
Sedum acre, *Lin.*	»	Moncayo.
— amplexicaule, *D. C.*	»	Moncayo, Almarza.
— brevifolium, *D. C.*	»	Moncayo, Arcos de Medinaceli **.
— cæruleum, *Wahl.*	»	Valdealbillo (monte enebral).
— dasyphyllum, *Lin.*	»	Moncayo **.
— reflexum, *Lin.*	»	Soria (Peñamala).

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Sedum villosum, *Lin*.....	»	Berlanga.
Sempervivum montanum, *Lin*.....	»	Picos de Urbión.
— tectorum, *Lin*.....	Siempreviva.	Barcebalejo, Castilfrío.
SAXIFRAGÁCEAS.		
Saxifraga cæspitosa, *Lap*.....	»	Moncayo.
— granulata, *Lin*.....	»	Dehesa de Valonsadero.
— tridactylites, *Lin*.....	»	Riscos de la sierra de Santa Ana.
RIBESIÁCEAS.		
Ribes alpinum, *Lin*.....	»	Moncayo **.
— rubrum, *Lin*.....	Grosellero.	Prados de Almarza.
UMBELÍFERAS.		
Ethusa cynapium, *Lin*.....	Perejil de perro.	Fuentetoba.
Anethum phæniculum, *Lin*.....	Hinojo.	Soria, Almarza, Cihuela, Alentisque, valle del Jalón, etc.
Astrantia major, *Lin*.....	»	Prados de Tera y Almarza.
Bupleurum fruticosum, *Lin*.....	»	Pedrizas de La Cueva de Zampoña, sierra de Santa Ana, cerro de Campestros (Ágreda).
— rotundifolium, *Lin*.....	»	Montejo, Torremocha, Quintanas-Rubias.
— spinosum, *Gonan*.....	»	Sierra de Santa Ana.
Caucalis latifolia, *Lin*.....	»	Campo de Gómara.
Eryngium campestre, *Lin*.....	Cardo corredor.	Común en casi todas las comarcas de la provincia.
Helosciadium nodiflorum, *Koch*.....	»	Soria, Las Casas.
Imperatoria ostruthium, *Lin*.....	»	Moncayo **.
Laserpitium prutenicum, *Lin*.....	Comino rústico.	Dehesa de Miño del Ducado.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Scandix pecten-veneris, *Lin.*	»	Garrejo, Soria.
Selinum Carvifolia, *Lin.*	»	Garray (orillas del Merdancho).
Sium angustifolium, *Lin.*	Berrazas.	Orillas de los arroyos y aguas encharcadas.
— latifolium, *Lin.*	Idem.	Manantial de Ucero.
Torilis anthriscus, *Hoff.*	»	Soria, Burgo de Osma.
HEDERÁCEAS.		
Hedera helix, *Lin.*	Yedra.	Común en muchos pueblos de la provincia.
CORNUÁCEAS.		
Cornus sanguinea, *Lin.*	Sanguiñuelo.	Soria, Santa Inós, Moncayo, La Muedra, dehesa de La Requijada de Almazán, Santa Cruz de Yanguas.
VISCÁCEAS.		
Viscum album, *Lin.*	Muérdago.	En la dehesa de Oncala sobre los álamos, y en la de San Pedro Manrique sobre las carrascas.
— oxycedri, *D. C.*	Idem.	Aldealpozo ** (sobre los enebros) y en los pinares **.
LONICERÁCEAS.		
Lonicera caprifolium, *Lin.*	Madreselva.	Almarza, Tera.
— peryclimenum, *Lin.*	Idem.	La Muedra, Vinuesa.
— xylosteum, *Lin.*	Idem.	Villar del Río, dehesas de Moñux y de La Requijada (Almazán).
SAMBUCÁCEAS.		
Sambucus ebulus, *Lin.*	Yelbos.	Común en las lindes de los huertos.
— nigra, *Lin.*	Saúco.	Idem.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Viburnum lantana, *Lin*.....	Durillo.	Covaleda, Almarza, Ventosa de San Pedro, Palacio.
RUBIÁCEAS.		
Asperula arvensis, *Lin*.....	»	Soria, Garray, Quintana-Redonda.
— longiflora, *W. et K*.....	»	Soria (en Peñamala y Muela-Quebrada), muro de Ágreda, Conejares, cerro de Campestros.
Gallium tricorne, *With*.....	»	Laguna de Añavieja, Ágreda.
— verum, *Lin*.....	»	Soria, Burgo de Osma, valle del Jalón, Miño del Ducado.
Rubia peregrina, *Lin*.....	Zarza-picos.	Soria, Berlanga.
VALERIANÁCEAS.		
Centhranthus calcitrapa, *Dufr*.....	»	Moncayo **.
Valeriana officinalis, *Lin*.....	»	Prados de Almarza.
— tuberosa, *Lin*.....?	»	Dehesa de Valonsadero.
DIPSÁCEAS.		
Dipsacum fullonum, *Mill*.....	Cardón.	Frecuente en las lindes de los sembrados.
Scabiosa arvensis, *Lin*.....	Tortas de pastor.	Soria, Calatañazor, Vizmanos, Miño del Ducado.
— columbaria, *Lin*.....	»	Almarza, Vizmanos.
— succisa, *Lin*.....	»	Soria (cerro Vellosillo).
— ukranica, *Lin*.....	»	Soria (Peñamala).
COMPUESTAS.		
Anacyclus radiatus, *Lois*.....	»	Sotos de Garray, granja de Velacha.
Andryala ragusina, *Lin*.....	»	Soria (cerro del Castillo), Rioseco de Calatañazor.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE *VULGAR*.	LOCALIDADES.
Anthemis nobilis, *Lin*.....	Manzanilla.	Aldealafuente, Moncayo, sierra Cebollera.
Aquilea ageratum, *Lin*.....	»	Soria (en el monte de Las Ánimas.)
— mille-folium, *Lin*.....	»	Soria, Almazán, Ágreda, Conejares, Villasayas, Noviercas.
Artemisia absinthium, *Lin*.....	Ajenjos.	Almarza, Berlanga, Burgo de Osma, Noviercas, Villar del Río, Castilfrío, Gallinero, Soria.
— glutinosa, *Gray*.....	»	Soria, campo de Gómara, Ituero, Cubo de la Solana, Muro de Ágreda y Conejares.
— vulgaris, *Lin*.....	»	San Leonardo, Almajano.
Aster tenellus, *Lin*.....	»	Valonsadero, sierra del Almuerzo, montes de Velacha y de La Requijada.
Atractylis humilis, *Lin*.....	»	Yanguas, campo de Gómara.
Bellis perennis, *Lin*.....	Margarita.	Soria, Almarza, Tera.
Bidens tripartita, *Lin*.....	»	Sotillo del Rincón.
Calendula arvensis, *Lin*.....	»	Soria, Almarza.
Carduus crispus, *Lin*.....	»	Soria, Medinaceli, Berlanga, etc.
— reuterianus, *Boiss*.....	»	Soria, Benamira, Sagides.
Carlina gummifera, *D. C*.....	»	Gómara, Torlengua, Barca, Velamazán.
Centaurea aspera, *Lin*.....	»	Medinaceli, Soria, Almarza.
— calcitrapa, *Lin*.....	Abreojos.	Almazán, Berlanga, Cabreriza.
— Cavanillesi, *Gmel*.—Var. acaulis, *Lin*.....	»	Burgo de Osma (en la serrezuela).
— centaurium, *Lin*.....	»	Soria, Berlanga, Conejares.
— jacea, *Lin*.....	»	Medinaceli, Jubera.
— cyanus, *Lin*.....	»	Quintana-Redonda, Soria, Calatañazor, La Aldehuela de Calatañazor, valle del Jalón, campo de Gómara, etc.
Cirsium anglicum, *Lob*.....	»	Berlanga, Soria.
— eriophorum, *Scop*.....	»	Soria.
— italicum, *D. C*.....	»	Berlanga, Almazán.
— lanceolatum, *Scop*.....	»	Berlanga, Burgo de Osma.
Cychorium intybus, *Lin*.....	Achicoria.	Frecuente en casi toda la provincia.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Chondrilla juncea, *Lin.*	»	Villar del Río, Bretún, San Pedro Manrique.
— paniculata, *Lanck.*	»	Hoz de Berlanga.
Doronicum plantagineum, *Lin.*	Falsa árnica.	Moncayo, cerro de Campestros (Ágreda).
Echinops ritro, *Lin.*	Cardo erizo.	Gómara, Ledesma, Medinaceli, Yanguas, Deza, Aldealcardo, Ontálvaro.
Erygeron alpinus, *Lin.*	»	Sierras de Santa Ana y del Almuerzo.
Filago pygmæa ?, *Cav.*	»	Campo de Gómara.
Gnaphalium dioicum, *Lin.*	»	Moncayo.
Helichrysum angustifolium, *D. C.*	Siempreviva.	Ferrería de Vinuesa.
— stæchas, *D. C.*	Idem.	Cerro de Campestros (Ágreda), Soria.
Hieracium pillosella, *Lin.*	»	Almarza, Garray.
— subnivale, *G. G.*	»	Calatañazor, Burgo de Osma.
Hypochæris radicata, *Lin.*	»	Sotos de Garray.
Inula coniza, *D. C.*	»	Fuentetoba, Almazán.
— helenioides, *Desf.*	Rosa tabaquera.	Velilla del Ducado, Medinaceli.
— hirta, *Lin.*	»	Almarza.
— montana, *Lin.*	»	Almazán, Perdices, Las Casas de Soria, Burgo de Osma.
Jasonia glutinosa, *D. C.*	Té de España.	Deza, Miño del Ducado, Chaorna, Almarza, Berlanga.
Kentrophyllum lanatum, *D. C.*	»	Berlanga.
Lactuca perennis, *Lin.*	»	Bretún.
Lappa major, *Gært.*	Lampazos.	Común á orillas de los arroyos y en las lindes de las huertas.
— minor, *D. C.*	»	Idem id.
Leuzea conifera, *D. C.*	»	Soria (en Peñamala), sierra de San Marcos, Utrilla, sierra de La Mata, cerro de Campestros (Ágreda).
Microlonchus Clussii, *Spach.*	Escobas.	Medinaceli, Benamira, Sagides.
— salmanticus, *D. C.*	»	Soria.
Mulgedium Plumieri, *D. C.*	»	Calatañazor, Valdealbillo.
Onopordon acanthium, *Lin.*	Cardo tobero.	Medinaceli, valle del Jalón.
Santolina Chamæcyparissus, *Lin.*	Mea-perros.	Soria, Ágreda, muro de Ágreda, Burgo de Osma.
Scolymus hispanicus, *Lin.*	Cardillo.	Muy frecuente en los terrenos cultivados.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Senecio adonidifolius, *Lin.*	»	Hayedo de Santa Cruz de Yanguas, Almarza, Beratón.
— Doria, *Lin.*	»	Valle del Jalón, Soria, Almazán.
— jacobæa, *Lin.*	Tamarillas.	Praderas de Berlanga, La Riba, Almarza, etc.
— sylvaticus, *Lin.*	»	Agreda, Débanos.
— vulgaris, *Lin.*	Yerba cana.	Soria, Almazán, Medinaceli.
Solidago virga-aurea, *Lin.*	»	Moncayo, sierra del Almuerzo.
Sonchus arvensis, *Lin.*	»	Soria (junto á la cueva de Zampoña).
— asper, *Villars.*	»	Soria.
Stæhelina dubia, *Lin.*	»	Sierra de San Marcos.
Tanacetum balsamita, *Lin.*	Yerba romana.	Prados de Suellacabras, Muriel de la Fuente.
Taraxacum dens-leonis, *Desf.*	»	Frecuente en las praderas y pastizales.
Tragopogon pratensis, *Lin.*	»	Soria.
Tussilago Farfara, *Lin.*	»	Camino de Los Rábanos á Tardajos.
AMBROSIÁCEAS.		
Xanthium spinosum, *Lin.*	Garbanzo de fraile.	Soria, Berlanga, Alaló, La Muela, Golmayo.
CAMPANULÁCEAS.		
Campanula latifolia, *Lin.*	»	Soria (prados bellacos).
— linifolia, *Lanck.*	»	Yanguas (en los cortes de la carretera), Valdealbillo.
— rapunculus, *Lin.*	»	Miño del Ducado, Muriel de la Fuente.
— rotundifolia, *Lin.*	»	Hoz de Berlanga.
VACCINIÁCEAS.		
Vaccinium myrtillus, *Lin.*	Anavia.—Uvillas.	Duruelo, La Póveda, barranco de Agramonte (Moncayo).

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
ERICÁCEAS.		
Erica aragonensis, *Wilk*.....	Brezo.	Soria **.
— arborea, *Lin*.....	Idem.	Montes de Santa Inés, puerto de Piqueras.
— australis, *Lin*.....	Idem.	Moncayo **.
— carnea, *Lin*.....	Idem.	Sotillos del Rincón.
— cinerea, *Lin*.....	Idem.	Hayedo del Razón.
— tetralix, *Lin*.....	Idem.	Moncayo **, hayedo del Razón.
— vagans, *Lin*.....	Idem.	Montes de la región septentrional **.
Calluna vulgaris, *Salisb*.....	Biércol.	Matas de Lubia, Vinuesa.
ARBUTÁCEAS.		
Arbutus uva-ursi, *Lin*.....	Gayuba.	Pinar de Almazán, Matas de Lubia, montes de Miñana y Deza, sierra de Alcarama, Valdenegrillos, Valdeprado, etc.
ASCLEPIÁCEAS.		
Vincetoxicum nigrum, *Mœnch*.....	»	Vizmanos, dehesa de La Estepa de San Juan, monte de Peroniel.
— officinalis, *Mœnch*.....	»	Burgo de Osma, Los Rábanos, Berlanga, montes de Galapagares y Nódalo, etc.
JAZMINÁCEAS.		
Jasminum fruticans, *Lin*.....	Jazmín.	Soria (junto á San Saturio) *.
OLEÁCEAS.		
Fraxinus angustifolia?, *Wahlr*.....	Fresno.	Valle del Tera.
— excelsior, *Spach*.....	Idem.	Soria, Vinuesa.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Ligustrum vulgare, *Lin.*	»	Soria, Almarza, Yanguas, Muriel de la Fuente.
GENCIANÁCEAS.		
Chlora perfóliata, *Lin*	»	Cuevas de Ayllón.
Erythræa centaurium, *Pers.*	»	Perdices, Retortillo, Berzosa, San Pedro Manrique, Osma, Navapalos, Peñalcázar, Santa María de las Hoyas.
Gentiana cruciata, *Lin.*	»	Vizmanos.
POLIGÁLEAS.		
Polygala vulgaris, *Lin.*	»	Soria, Garray, Calatañazor.
CONVOLVULÁCEAS.		
Convolvulus lineatus, *Lin.*	Corregüelas.	Soria, Almazán, Burgo de Osma.
— sepium, *Lin.*	Campanillas.	Fuentetoba, Burgo de Osma, Fresno, Berlanga, Ágreda, Villar del Río.
CUSCUTÁCEAS.		
Cuscuta epithymum, *Murray*	»	Cerro de Numancia, Soria, Almarza, Conejares, Añavieja.
BORRAGINÁCEAS.		
Anchusa italica, *Retz*	»	Vinuesa, Soria, Sagides.
— sempervirens, *Lin.*	»	Moncayo.
— undulata, *Lin.*	»	Soria, Garray.
Asperugo procumbens, *Lin.*	Raspilla.	Soria.
Borrago officinalis, *Lin.*	»	Frecuente en los sembrados.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Cynoglossum cheirifolium, *Lin*.....	»	Soria, Garray.
Echinospermum lappula, *Lehm*.....	»	Almazán, Añavieja.
Echium italicum, *Lin*.....	»	Soria, Vinuesa.
— pustulatum, *Sibth*.....	»	Vinuesa *, Covaleda *.
— vulgare, *Lin*.....	»	Burgo de Osma, Osma, La Mallona.
Heliotropium europæum, *Lin*.....	»	Almazán, Soria, Renieblas, Almajano, etc.
Lycopsis arvensis, *Lin*.....	»	Soria, Sagides.
Lithospermun arvense, *Lin*.....	»	Soria.
— fruticosum, *Lin*.....	»	Soria, sierra de Santa Ana, Gómara, Aldealpozo, Dombellas, Canredondo, Tardesillas, Chavaler, Utrilla.
— officinale, *Lin*.....	»	Almazán, Soria.
— tenuifolium, *Lin*.....	»	Almazán.
Myosotis pyrenaica, *Pour*.....	»	Castilfrío de la Sierra.
SOLANÁCEAS.		
Hyoscyamus niger, *Lin*.....	Garbanzo del diablo.	Vilviestre de los Nabos, Soria, Yanguas.
Lycium europæum, *Lin*.....	»	Yanguas, Soria.
Solanum dulcamara, *Lin*.....	»	Yanguas, Soria, Ágreda, Valdeavellano, Chaorna.
— nigrum, *Lin*.....	»	Fuentetoba, San Leonardo, Almazán.
DATURÁCEAS.		
Datura stramonium, *Lin*.....	Trompetillas.	Berlanga.
VERBASCÁCEAS.		
Verbascum nigrum, *Lin*.....	»	Cercanías de Soria.
— sinuatum, *Lin*.....	Gordolobo.	Frecuente en los terrenos áridos.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Verbascum thapsus, *Lin.*	»	Frecuente en los terrenos áridos.
VERONICÁCEAS.		
Veronica beccabunga, *Lin.*	»	Frecuente en los arroyos y charcas.
— chamædrys, *Lin.*	»	Moncayo.
— hederæfolia, *Lin.*	»	Soria, Las Casas.
— officinalis, *Lin.*	»	Moncayo.
— repens, *Lin.*	»	Dehesa de Valonsadero.
— spicata, *Lin.*	»	Moncayo, Medinaceli.
ESCROFULARIÁCEAS.		
Antirrhinum Barrelieri, *Bor.*	»	Yanguas.
— hispanicum, *Cav.*	»	Castillo de Osma, puente de Gormaz, hoz de Berlanga.
Digitalis obscura, *Lin.*	»	Sierras de Santa Ana y de San Marcos, Calatañazor, Soria (en los callejones).
— parviflora, *Jacq.*	»	Almarza, Sotillo del Rincón, Yanguas, Vizmanos.
— purpurea, *Lin*	»	Miño del Ducado, Almarza, Yanguas, sierra de Montesclaros, Villar del Río, Vizmanos, San Pedro Manrique, Ventosa, Palacio, Moncayo, Manzanares, Montejo de Liceras, puertos de Oncala y de Santa Inés.
Euphrasia lutea, *Lin.*	»	Granja de Blasco-Nuño, riberas del Duero entre Soria y Almazán, Hontalvilla de Valcorba.
— viscosa, *Lin.*	»	Montes de Bliecos, de Alentisque y de Morón.
Linaria alpina, *D. C.*	»	Soria, praderas de San Saturio.
— melanantha, *Boiss. et Reut.*	»	Soria, sierra de Deza, Golmayo.
— simplex, *D. C.*	»	Soria, huertas de San Polo.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Linaria spartea, *Lmk.*—Var. ramosisima, *Bth*	»	Soria, Ágreda, Aldealafuente, campo de Gómara, Almazán.
— supina, *Desf*	»	Soria.
Odontites longiflora, *Webb*	»	Sierra de Santa Ana, Berlanga, Almazán, granja de Almonacid, cerro de Campestros (Ágreda).
Pedicularis comosa, *Lin*	»	Venta de Aldehuela de Calatañazor.
Rhinanthus glaber, *Sch*	Cencerrilla.	Prados de Almarza.
— major, *Ehrh.*—Var. hirsutus, *Sch*	»	Venta de Aldehuela de Calatañazor.
Scrofularia aquatica, *Lin*	»	Orillas del Jalón, Soria, Burgo de Osma, Villar del Río.
— auriculata, *All*	»	Sagides, Yanguas.
— canina, *Lin*	»	Soria, San Leonardo, Aldehuela de Ágreda, Muro de Ágreda.
Trixago latifolia, *Rchb*	»	Monte de La Requijada de Almazán.
OROBANCÁCEAS.		
Orobanche amethystea, *Thuill*	Yerba tora.	Soria, Fuentetoba.
— rubens, *Walhr*	»	Soria, Camparañón.
— vulgaris, *Poir*	»	Fuentetoba, Quintana-Redonda, Osma.
LABIADAS.		
Ballota fætida, *Lam*	»	Soria, Almarza, Sagides.
Betonica officinalis, *Lin*	»	Almarza.
Calamintha acinos, *Benth*	»	Moncayo.
— clinopodium, *Gært*	»	Moncayo, Vinuesa.
— montana, *Chab*	»	Moncayo.
Galeopsis ladanum, *Lin*	»	Soria, Villar del Río, Huérteles.
Hyssopus officinalis, *Lin*	»	Soria, Ciria, Bliecos, Deza, puerto de Alentisque.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Lamium amplexicaule, *Lin*.....	»	Frecuente en las lindes y praderas.
— purpureum, *Lin*.....	»	Idem.
Lavandula pedunculata, *Cav*.....	»	Moncayo **.
— stæchas, *Lin*.....	Cantueso.	Frecuente en los terrenos incultos.
— vera, *D. C*.....	Espliego.	Idem.
Marrubium supinum, *Lin*.....	»	Sierra de Santa Ana.
— vulgare, *Lin*.....	»	Frecuente á orillas de los caminos.
Mentha aquatica, *Lin*.....	»	Fuentetoba, Sagides, Chaorna.
— pulegium, *Lin*.....	»	Soria, Garray.
— rotundifolia, *Lin*.....	»	Matute, Almazán.
— sylvestris, *Lin*.....	»	Soria.
— viridis, *Lin*.....	»	Orillas del Jalón.
Nepeta lanceolata, *Lam*.....	»	Ágreda.
— nepetella, *Lin*.....	»	Soria, Garray.
Origanum vulgare, *Lin*.....	Orégano.	Burgo de Osma.
— virens, *Lin*.....	Idem.	Monte de Toranzo.
Phlomis herva-venti, *Lin*.....	»	Burgo de Osma, sierra de Perdices, Soria, Lubia, Aldehuela de Calatañazor, Conejares.
— lychnitis, *Lin*.....	»	Burgo de Osma, Velilla de Medinaceli, Soria, Almazán, Chavaler, Aldehuela de Calatañazor.
Prunella grandiflora, *Jacq*.....	»	Prados de Almarza, Soria.
— vulgaris, *Lin*.....	»	Idem id.
Rosmarinus officinalis, *Lin*.....	Romero.	Valdeprado, Valdelagua, Magaña, Cigudosa, montes de Deza y Miñana, cerro de Las Cabreras (Ágreda), Chaorna.
Salvia æthiopis, *Lin*.....	Oropesa.	Gómara, Soria, Aldehuela de Calatañazor, Ágreda, Añavieja, Conejares.
— officinalis, *Lin*.....	Salvia.	Valdealbillo, Calatañazor, Soria, Garray.
— pratensis, *Lin*.....	»	Soria.
— verbenaca, *Lin*.....	»	Valle del Jalón, Chaorna.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Scutellaria galericulata, *Lin*	»	Soria.
Sideritis hirsuta.—Var. *Lin*	»	Soria, Almazán.
— scordioides, *Lin*	»	Sierra de Santa Ana.
Teucrium chamædrys, *Lin*	Carrasquilla.	Sierras de Santa Ana y de San Marcos, Burgo de Osma, Berlanga, Conejares, Retuerta del Ebrillos, Peñalcázar, etc.
— flavum, *Lin*	»	Sierra de Santa Ana.
— montanum, *Lin*	»	Almarza, Bliecos, Serón.
— scorodonia, *Lin*	»	Vinuesa, Moncayo, Peñas de Toranzo.
Thymus mastichina, *Lin*	Tomillo.	Pinar de Almazán, Osma, etc.
— serpyllum, *Lin*	Idem.	Soria, Las Casas.
— zygis, *Lin*	Idem.	Sierra de Santa Ana, Berlanga.
VERBENÁCEAS.		
Verbena officinalis, *Lin*	»	Soria, Medinaceli, Burgo de Osma, Valdealbillo, Castilfrío, Chaorna.
PRIMULÁCEAS.		
Anagallis arvensis, *Lin*	»	Soria, Vinuesa, Burgo de Osma.
— cærulea, *Lamk*	»	Pinar de Muriel Viejo, Berzosa, cerro de Campestros (Ágreda).
Centunculus minimus, *Lin*	»	Villar del Río (camino de La Cuesta).
Lysimachia ephemerum, *Lin*	»	Bliecos, Serón, Fresno de Caracena.
— vulgaris, *Lin*	»	Soria, Ines, Barcebalejo, Almarza.
Primula officinalis, *Jacq*	»	Prados de Almarza y Tera, Soria, hayedo de Santa Cruz, cerro de Numancia, San Pedro Manrique.
PLUMBAGÍNEAS.		
Plumbago europæa, *Lin*	Velesa.	Soria, Berlanga, Deza, Blocona, Somaén, Arcos de Medinaceli, ermita de Nuestra Señora de Tielmes, Burgo de Osma, Gormaz.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
STATÍCEAS.		
Armeria fasciculata, *Willd*.....	»	Quintana-Redonda, Almarza, Chavaler, Tardesillas.
— juncea, *Gir*.....	»	Sierra de San Marcos, La Mallona.
Statice alpina, *Lin*.....	»	Moncayo (peña del Cucharón).
— armeria, *Lin*.....	»	Moncayo.
GLOBULARIÁCEAS.		
Globularia vulgaris, *Lin*.....	»	Soria, Burgo de Osma.
PLANTAGÍNEAS.		
Plantago coronopus, *Lin*.....	»	Soria, faldas del Moncayo.
— lanceolata, *Lin*.....	»	Común en las praderas húmedas.
— major, *Lin*.....	»	Idem.
— subulata, *Lin*.....	»	Covaleda *.
QUENOPODIÁCEAS.		
Blitum capitatum?, *Lin*.....	»	Almenar, Barahona.
— virgatum, *Lin*.....	»	Almarza.
Chenopodium album, *Moq.* y *Med*.....	Cenizosas.	Soria, Almazán.
— Bonus-Henricus, *Lin*.....	»	San Leonardo, Cubillos.
— botrys, *Lin*.....	Biengranada.	Fuentetoba, Soria, Gómara, Andaluz, Dombellas, Renieblas, Peroniel. Noviercas.
POLIGONÁCEAS.		
Polygonum amphibium, *Lin*.....	»	En las aguas del Duero en Soria, en las del Escalote en Berlanga, en las del Ucero y en la canal de La Rasa.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Polygonum aviculare, *Lin.*—Var. rubivagum, *Ford*.....	»	Soria, Fuensaúco, venta de Valcorba, Nieva, Renieblas, Conejares.
— persicaria, *Lin*.....	»	Chaorna, Sagides, Soria, Osma, Deza, Cihuela, etc.
— pusillum, *Lamk*.....	»	Langa.
Rumex acetosella, *Lin*.....	Acederas.	Peñas de Toranzo.
— pulcher, *Lin*.....	Acehablas.	Soria, orillas del Duero.
— scutatus, *Lin*.....	»	Moncayo, laderas de La Aldehuela.
EUFORBIÁCEAS.		
Euphorbia gerardiana, *Jacq*.....	Lechetreznas.	Langa, Burgo de Osma, Ágreda.
— nicæensis, *All*.....	Idem.	Iruecha, San Leonardo, Villasayas.
— platiphyllos, *Lin*.....	Idem.	Almarza, Tera.
— serrata, *Lin*.....	Idem.	Yanguas, Trébago, Medinaceli.
BUXÁCEAS.		
Buxus sempervirens, *Lin*.....	Boj.	Blacos, Torre de Blacos (Escaso).
Mercurialis annua, *Lin*.....	»	Arcos de Medinaceli.
— tomentosa, *Lin*.....	»	Ágreda, barranco de la laguna de Añavieja, cerro de Campestros, Aldehuela de Ágreda, Vozmediano, Fuentes de Ágreda.
FICÁCEAS.		
Ficus carica, *Lin*.....	Higuera silvestre.	Yanguas, Deza, Osma.
ULMÁCEAS.		
Ulmus campestris, *Lin*.....	Olmo.	Sotillos de Caracena.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
URTICÁCEAS.		
Parietaria officinalis, *Lin*.....	»	Soria, Deza, Burgo de Osma.
Urtica dioica, *Lin*.....	Ortiga.	Frecuente en los caminos é inmediaciones de los pueblos.
— urens, *Lin*.....	Idem.	Idem.
HUMULÁCEAS.		
Humulus lupulus, *Lin*.....	Lupulo.	Soria (en las huertas de San Polo), Berlanga, Almarza.
ALQUEMILÁCEAS.		
Alchemilla alpina, *Lin*.....	»	Moncayo, sierra de Toranzo.
SANGUISORBÁCEAS.		
Poterium sanguisorba, *Lin*.....	»	Quintos de Araviana, Soria.
CASTANEÁCEAS.		
Coryllus avellana, *Lin*.....	Avellano.	Santa Inés, Sotillo del Rincón.
Fagus sylvatica, *Lin*.....	Haya.	Santa Inés, Montenegro de Cameros, cuenca alta del Razón, Santa Cruz de Yanguas, Moncayo.
Quercus ilex, *Lin*.....	Encina.	Las Cuevas de Soria, sierra del Costanazo, Peñalcázar, etc.
— lusitanica, *Lam*.....	Roble quejigo.	Sierras del Madero y de Castilfrío, Moncayo, Almarza, Valonsadero, Matas de Lubia, etc. **.
— sessiflora, *Sm*.....	Roble común.	Beratón, Ciria, Suellacabras, La Muedra, etc. **.
— tozza, *Bosc*.....	Rebollo.	Matas de Lubia, monte Berrón, Adradas, etc. **.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
SALIÁCEAS.		
Populus alba, *Lin.*	Álamo.	Oncala, Aldealices, Aldealseñor.
— tremula, *Lin.*	Idem.	Sierra de Duruelo *.
Salix alba, *Lin.*	Mimbrera.	Aldealices, Aldealseñor.
— purpurea, *Lin.*	Idem.	Hortezuela, Burgo de Osma.
— repens, *Lin.*	Idem.	Soria, Viana, Almazán.
BETULÁCEAS.		
Alnus glutinosa, *Gærtn.*	Aliso.	Montes de La Póveda *.
Betula alba, *Lin.*	Abedul.	Idem.
CONÍFERAS.		
Pinus larix, *Poir.*	Pino pudio.	Cuenca del río Lobos.
— pynaster, *Sol.*	Pino negral.	Almazán, Tardelcuende, Quintana-Redonda.
— sylvestris, *Lin.*	Pino albar.	Navaleno, San Leonardo, Covaleda, Vinuesa, etc.
JUNIPERÁCEAS.		
Juniperus communis, *Lin.*	Enebro.	Vinuesa, Moncayo, sierras de Santa Ana, de Oncala, etc.
— communis.—Var. nana, *Willd.*	»	Moncayo.
— oxycedrus, *Lin.*	Sabina.	Sierra de Alcarama, montes de la región central.
— phœnicea, *Lin.*	»	Utrilla, sierra del Muedo, cuenca del Alhama.
— thurifera, *Lin.*	Enebro.	Valdealbillo, Calatañazor, Iruecha.
Taxus baccata, *Lin.*	Tejo.	Montes de Santa Inés y La Póveda.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
ALISMÁCEAS.		
Alisma plantago, *Lin*.....	»	Velilla de la Sierra, Garrejo, Soria, Camparañón, Muriel de la Fuente, Burgo de Osma.
BUTOMÁCEAS.		
Butomus umbellatus, *Lin*.....	Junco florido.	Soria (en el Duero), Garrejo, Velilla de la Sierra.
COLCHICÁCEAS.		
Colchicum autumnale, *Lin*.....	Aventa-pastores.	Muy frecuente en las dehesas y terrenos de pasto.
Veratrum album, *Lin*.....	»	Moncayo **.
LILIÁCEAS.		
Allium scorodropasum, *Lin*.....	Ajo silvestre.	Soria, Garray.
— sphærocephalum, *Lin*.....	Idem.	Soria (en El Arenalejo).
— victoriale, *Lin*.....	Idem.	Moncayo **.
Aphyllantes monspeliensis, *Lin*.....	»	Sierra de Santa Ana *.
Asphodelus fistulosus, *Lin*.....	Gamones.	Sierra del Costanazo, Ciria, La Bidornia.
Lilium martagon, *Lin*.....	Lirio.	Barranco de Agramonte (Moncayo).
Muscari comosum, *Mill*.....	»	Soria, Garray, Reznos, Ventas de Ciria.
— racemosum, *D. C*.....	»	Soria, Almarza, etc.
Ornithogallum umbellatum, *Lin*.....	»	Valonsadero, prados de Val de la Harina.
— narbonense, *Lin*.....	»	Soria *.
Scilla autumnalis, *Lin*.....	»	Valonsadero, granja de Malluembre, Araviana, monte de La Requijada (Almazán).
— bifolia, *Lin*.....	»	Covaleda *.
Tulipa sylvestris, *Lin*.....	»	La Cueva de Agreda **, Castilfrío de la Sierra **.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
CONVALARIÁCEAS.		
Polygonatum vulgare, *Desf*.....	»	Riscos de la sierra de Santa Ana.
SMILÁCEAS.		
Asparragus aphyllos, *Lin*.....	Espárrago triguero.	Almazán, campo de Gómara.
IRIÁCEAS.		
Crocus vernus, *All*.....	»	Pinar de Covaleda *.
Gladiolus communis, *Lin*....	»	Enebrales de Torre de Blacos.
Iris pseudacorus, *Lin*.....	Lirio amarillo.	Muriel de la Fuente, Quintana-Redonda, Soria, orillas del Jalón.
— spuria, *Lin*.....	»	La Revilla, Berlanga, La Riba de Escalote.
— xiphium, *Lin*.....	»	Prados de Val de la Harina (Carbonera).
AMARILLÁCEAS.		
Narcisus pseudo-narcisus, *Lin*.....	»	Moncayo **.
ORQUÍDEAS.		
Aceras longibracteata, *Rchb*.....	»	Tera.
Cephalanthera rubra, *Rich*.....	»	Monte de Nódalo y de Monasterio.
Cypripedium calceolus, *Lin*.....	»	Moncayo **.
Ophrys apifera, *Huds*.....	Flor de la abeja.	Berzosa, Soria.
— aranifera, *Huds*.....	Idem.	Orillas del Golmayo, Quintana-Redonda.
Orchis bifolia, *Lin*.....	»	Pinar de Muriel Viejo.
— coriophora, *Lin*.....	»	La Revilla, Fraguas, Muriel Viejo.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Orchis incarnata, *Lin.*	»	Orillas del Golmayo, Blacos, Muriel, Espejón.
— mascula, *Lin.*	»	Soria, Almarza.
— militaris, *Lin.*	»	Dehesa de Fuentetoba, río Golmayo.
— morio, *Lin.*	»	Valonsadero, monte de Las Ánimas.
— simia, *Lamk.*	»	Dehesa de Fuentetoba, orillas del Golmayo.
POTAMOGETÁCEAS.		
Potamogeton natans, *Lin.*	»	En aguas del Duero (frente á San Saturio).
LEMNÁCEAS.		
Lemna minor, *Lin.*	»	Brías, Berlanga, Bayubas de Arriba, Agreda.
ARÁCEAS.		
Arum maculatum, *Lin.*	»	Sotillo del Rincón, Pedrajas.
TIFÁCEAS.		
Sparganium ramosum, *Huds.*	Esparagañas.	Liceras, Berlanga, río Ucero.
Typha latifolia, *Lin.*	Enea.	Berlanga, Garrejo, La Riba de Escalote, Velilla de la Sierra, Soria, Almarza.
JUNCÁCEAS.		
Juncus acutus, *Lin.*	Junco.	Muy común en las orillas de los arroyos.
— compresus *Jacq*	Idem.	Hoz de Berlanga.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
CIPERÁCEAS.		
Carex limosa, *Lin*.....	Junco.	Quintana-Redonda, Burgo de Osma.
— paludosa, *Good*.....	Idem.	Quintana-Redonda.
Scirpus lacustris, *Lin*.....	Junco de silleros.	Río Golmayo, Quintana-Redonda, la fontona de Muriel.
— mucronatus, *Lin*.....	»	Garrejo (en las orillas del Merdancho).
GRAMÍNEAS.		
Ægylops ovata, *Lin*.....	»	Soria, Burgo de Osma, Garray.
Ægylops triuncialis, *Lin*.....	»	Soria, Berlanga, Burgo de Osma, etc.
Agropyrum campestre?, *G. et G*.....	Cervuno.	Almarza, Los Campos, paso de Araviana.
Agrostis elegans, *Thor*.....	»	Moncayo, Vinuesa.
— vulgaris, *Lin*.....	»	Frecuente en el norte de la provincia.
Aira caryophyllea, *Lin*.....	»	Carbonera, Lubia, Soria, Muro de Ágreda.
— involucrata?, *Cav*.....	»	Monte de Omeñaca.
Andropogon Ischæmon, *Lin*.....	»	Matamala, montes de Deza y Miñana, Ágreda.
Avena flexuosa, *Mert*.....	»	Moncayo **.
— pratensis, *Lin*.....	»	Soria, Almenar, Peroniel, Conejares.
Briza media, *Lin*.....	»	Carbonera, Soria, Almarza, Aldealafuente.
Bromus erectus, *Huds*.....	»	Soria.
— mollis, *Lin*.....	»	Soria, Burgo de Osma, Almazán.
— squarrosus, *Lin*.....	»	Burgo de Osma, Berlanga, La Perera.
— sterilis, *Lin*.....	»	Burgo de Osma, Lodares, Soria.
Dactylis glomerata, *Lin*.....	»	Soria, campo de Gómara, Ágreda.
— hispanica, *Roth*.....	»	Vinuesa, Valdeavellano, Almarza, dehesa de Tablado.
Festuca elatior, *Lin*.....	»	Sierra de Montalbo, Borobia.
— rubra, *Lin*.....	»	Moncayo **.
Glyceria aquatica, *Walh*.....	»	Muro de Ágreda.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Hordeum murinum, *Lin.*	»	Frecuente al borde de los caminos y alrededores de casi todos los pueblos.
Lagurus ovatus, *Lin.*	»	Castilfrío, Conejares, Muro de Ágreda.
Lolium perenne, *Lin.*	Vallico.	Frecuente en los campos cultivados.
— temulentum, *Lin.*	Cizaña.	Idem.
Melica ciliata, *Lin.*	»	Soria, Almarza, Burgo de Osma, Ágreda, Muro de Ágreda.
Panicum dactylon, *Lin.*	»	Garray, Soria, Almazán, Ituero, Aldealafuente, Muro de Ágreda.
Phleum nodosum, *Lin.*	»	Soria, Almazán.
Phragmites communis, *Lin.*	Carrizo.	Berlanga, La Riba de Escalote, río Jalón, Quintana-Redonda, Soria, Valdespina.
Poa annua, *Lin.*	»	Soria, Almarza.
— bulbosa, *Lin.*	»	Almarza, Valdeavellano.
— compressa, *Lin.*	»	Suellacabras.
— eragrostis, *Lin.*	»	Soria, El Arenalejo.
— nemoralis, *Lin.*	»	Prados de Almarza.
Stipa capillata, *Lin.*	»	La Mallona, Soria, Los Rábanos.
— pennata, *Lin.*	Pelo de la Virgen.	La Mallona, La Aldehuela, Burgo de Osma, Los Rábanos, Soria, Garray, Noviercas.
HELECHOS.		
Acrostichum septentrionale, *Lin.*	»	Moncayo, Monterreal, San Pedro Manrique.
Adianthum capillum-Veneris, *Lin.*	Culantrillo.	Yanguas.
Asplenium adianthum nigrum, *Lin.*	»	Pico de Urbión.
— ceterach, *Lin.*	Doradilla.	Soria (Los Callejones), sierra de San Marcos.
— trichomanes, *Lin.*	»	Moncayo, hoz del Ucero.
Cystopteris montana, *Lin.*	»	Cumbres de Urbión.
Polypodium fragile, *Lin.*	»	Puerto de Oncala.
Polystichum Filix-mas, *D. C.*	Helecho macho.	Miño del Ducado, Yanguas.

NOMBRE SISTEMÁTICO.	NOMBRE VULGAR.	LOCALIDADES.
Pteris aquilina, *Lin*.....	Helecho.	La Muedra, Vinuesa, sierra de Hostaza.
EQUISETÁCEAS.		
Equisetum arvense, *Lin*.....	»	Fuentetoba, Quintana-Redonda.
— fluviale, *Lin*.....	»	Soria, Berlanga.
LÍQUENES.		
Liquen caninus, *Lin*.....	»	Moncayo (sobre musgos y arbustos rastreros).
— islandicus, *Lin*.....	»	Pinares de Covaleda y Santa Inés.
HONGOS.		
Agaricus eryngii, *D. C*.....	Seta de cardo.	Común en la región septentrional.
Amanites aurantiaca?, *Pers*.....	Amizcles.	Pinares de Vinuesa.
Licoperdon bovista, *Lin*.....	Pedo de lobo.	Frecuente en la parte norte de la provincia.
Polyporus igniarius, *Fries*.....	Yesca.	Sobre las hayas en el monte de Santa Inés *.

FAMILIAS MÁS NOTABLES POR EL NÚMERO DE SUS ESPECIES Ó POR SU DIFUSIÓN.

Uno de los hechos que más se hacen notar en la flora de la provincia es la importancia que en ella adquieren las castaneáceas (cupulíferas), coníferas y juniperáceas, no por el número de especies, sino por la extensión de sus áreas. El género *Quercus*, con sus especies *Q. lusitanica*, Lam.; *Q. sessiliflora*, Smith; *Q. tozza*, Bosc, y *Q. ilex*, Lin., constituye el fondo de los montes y dehesas en la mayor parte de los pueblos de la provincia. Las coníferas, exclusivamente representadas por las especies *Pinus sylvestris*, Lin.; *P. pinaster*, Sol., y *P. larix*, Poir., cubren una vasta superficie en las comarcas del noroeste y en las más occidentales de la región central. El género *Juniperus*, de las juniperáceas, con sus especies *J. thurifera*, Lin.; *J. communis*, Lin.; *J. phœnicea*, Lin., y alguna otra, tiene también mucha participación en las masas forestales, ya asociadas con las anteriores, ya también aisladas y formando extensos enebrales, como los de Calatañazor, Valdealbillo, Cubilla, Galapagares, Truecha, etc.

En cuanto á la familia de las cistáceas, cuyo gran desarrollo superficial es uno de los caracteres distintivos de la región europea mediterránea, y es muy frecuente en casi todas las provincias españolas del centro y del mediodía, sólo tienen en la de Soria una representación relativamente escasa. El género *Cistus*, núcleo de la familia, forma algunos matorrales más ó menos extensos esparcidos en la región del nordeste, principalmente en la cuenca del Alhama, en las sierras del Almuerzo y de Tablado, en las faldas de Moncayo y en los términos de La Alameda y Peñalcázar, en los que predomina el *C.*

laurifolius, Lin., y el *C. ladaniferus*, Lin.; pero su importancia decrece visiblemente á medida que se avanza en el interior de la cuenca del Duero, donde se muestra menos frecuente, formando por sí solo algunos manchones de monte bajo, y más comunmente en unión con otras especies arbóreas ó arbustivas. El *C. albidus*, Lin., sólo aparece en rodales aislados, y sin llegar á constituir nunca masas de importancia, en los montes de Vozmediano y de Añavieja, junto al confín oriental de la provincia. Del género *Helianthemum*, correspondiente á la misma familia, he encontrado los *H. hirtum*, Pers.; *H. polifolium*, D. C.; *H. guttatum*, D. C.; *H. canum*, Dun.; *H. lævipes*, Pers., y *H. vulgare*, Gærtn., de los cuales sólo el primero y el último suelen ser muy frecuentes en los alrededores de la capital y en algunas localidades de las regiones central y septentrional.

Consideradas las diferentes familias con relación al número de especies que cada una comprende, figura en primer término la de las compuestas, la cual ostenta una rica variedad de formas y tipos adecuados á las más diversas condiciones de localidad y de clima. Á ella corresponden, entre otras muchísimas, las especies del género *Senecio*, vulgarmente llamadas tamarilla, yerba cana, etc., tan abundantes en las praderas húmedas durante el fin del verano, en cuya época entran en plena floración; la *Artemisia absinthium*, Lin., vulgo ajenjo, frecuente entre los escombros, en la proximidad de las habitaciones; la *A. glutinosa*, D. C., comunísima en los terrenos arenosos y secos de algunas comarcas, y sobre todo en el campo de Gómara é inmediaciones de la capital; las centáureas, de las cuales la especie *C. calcitrapa*, Lin., conocida con el nombre de abreojos, se propaga con excepcional abundancia en los suelos áridos de la zona central; el *Aster tenellus*, Lin., muy esparcido en los montes y pasturajes de Valonsadero, Malluembre y Araviana; y, por último, la casi totalidad de las plantas ordinariamente comprendidas bajo la denominación de cardos, en la que se confunden especies de los géneros *Onopordon*, *Cirsium*, *Carduus*, *Atractylis*, *Echinops*, *Kentrophyllum*, *Xanthium*, etc., que se ven con frecuencia en los eriales, en las lindes, en los campos cultivados y hasta en las márgenes de los arroyos.

Las leguminosas dan también un contingente respetable á la flora de la provincia, compitiendo con las anteriores, si no en el número de especies, en extensión superficial. Las del género mielga, *Medicago sativa*, Lin.; *M. lupulina*, Lin.; *M. murex*, Willd., etc.; las de trébol, *Trifolium pratense*, Lin.; *T. repens*, Lin.; *T. incarnatum*, Lin., etc., y la esparceta borde, *Hedysarum onobrychis*, Lin., son plantas de esta familia muy conocidas y frecuentes en las praderas y terrenos de pasto. La *Vicia angustifolia*, Roth., ó alverjana, se multiplica con tal abundancia entre las mieses, que no bastan á detener su propagación las operaciones de la escarda. La *Anthyllis erinacea*, Bois., vulgarmente erizo, forma tupidas masas cespitosas en las laderas más pendientes de las sierras bajas. La uñagata (*Ononis repens*, Lin.), extiende con profusión sus tallos rastreros en los sembrados y barbechos de las comarcas centrales. Las *Genista anglica*, Lin.; *G. hispanica*, Lin., y *G. scorpius*, D. C., confundidas vulgarmente bajo el nombre de aliagas, suministran el habitual combustible en algunas localidades donde las leñas escasean; y, por último, la retama (*Genista cinerea*, D. C.), ya sola, ya también asociada con las *G. tintorea*, Lin., y *G. pilosa*, Lín., y el *Sarothamnus scoparius*, Koch., forma extensos matorrales en los montes del Arenalejo y de Las Ánimas, inmediatos á la capital; en la cuenca del Moñigón, en el hayedo de Santa Cruz y en otros sitios de la provincia.

No es mucho menor el desarrollo que ofrecen las labiadas, y de ellas merecen especial mención los géneros *Thymus* (tomillo) y *Lavandula* (espliego), cuyas especies invaden los parajes incultos y pedregosos de las colinas y sierras bajas; las *Salvia officinalis*, Lin.; *S. æthiopis*, Lin., y *S. verbenaca*, Lin., muy comunes, sobre todo en las comarcas del centro y del mediodía; el *Teucrium chamædrys*, Lin., que arraiga entre las quiebras de las rocas en las pedrizas cretáceas; los *Phlomis lychnitis*, Lin., y *Ph. herba-Venti*, Lin., que se propagan en los suelos áridos y descubiertos de la región frío-templada; y, finalmente el *Rosmarinus officinalis*, Lin., ó romero, arbusto muy extendido en los montes de Deza y de Miñana, y que forma además la vegetación dominante de las vertientes al Alhama

en los términos de Valdelagua, Valdeprado, Cigudosa, Fuentes de Magaña, Valdenegrillos, Navajún, etc.

Las crucíferas pueden colocarse también entre las familias predominantes de la flora soriana. Los géneros *Sisymbrium* y *Erisymum*, representados por varias especies, son muy comunes en las inmediaciones de los pueblos, en las praderas y en las tierras cultivadas, y no lo es menos el *Sinapis alba*, Lin., en los barbechos del término de Soria, donde se la encuentra en floración hacia el fin del verano. El *Lepidium draba*, Lin., se multiplica con extraordinaria fecundidad en los suelos áridos de las riberas del Jalón, en las inmediaciones de Peñalcázar y en otros puntos de la provincia. Los *Alyssum campestre*, Lin., y *A. calycinum*, Lin., cubren materialmente en algunos espacios los lindes de los caminos dentro de las comarcas de la capital y Burgo de Osma; el carraspique (*Iberis amara*, Lin.) se propaga espontáneamente y con abundancia en los sembrados de Quintana-Redonda, Valdealbillo, Burgo de Osma, etc.; y, por último, el *Ptylotrichum spinosum*, Boiss. (aliagueta), es planta característica y muy extendida en las cumbres de Santa Ana, San Marcos é Hinodejo, en cuyos sitios más quebrados y riscosos encuentra albergue en armonía con su organización ruda y silvestre.

En cuanto á las gramíneas, bastará recordar la facilidad con que se multiplican en toda clase de suelos y la gran extensión que tienen en la provincia los montes y pasturajes, para comprender la importancia que este grupo de plantas debe adquirir en todas las comarcas de la misma, tanto por su variedad como por su desarrollo superficial. Un crecido número de especies pertenecientes á los géneros *Agrostis*, *Phleum*, *Briza*, *Poa*, *Agropyrum*, etc., forma la base predominante de los prados naturales y de las masas de césped que visten las cumbres y vertientes de las más altas cordilleras; los *Bromus squarrosus*, Lin.; *B. mollis*, Lin., y *B. sterilis*, Lin.; el *Dactylis glomerata*, Lin., y los *Ægilops ovata*, Lin., y *Æ. triuncialis*, Lin., son muy comunes en todos los parajes secos é incultos de las comarcas del centro; el *Panicum dactylon*, Lin., es bastante frecuente en los sitios arenosos expuestos á inundaciones, y, sobre todo, en las

orillas bajas del Duero, desde Garray hasta Almazán; las *Stipa pennata*, Lin., y *St. capillata*, Lin., despliegan en gran número al principio del verano sus flexibles aristas, sobre el monte bajo en las matas de Lubia, así como en el término de la capital, en los terrenos de La Mallona, Nódalo, Burgo de Osma, etc.; el *Andropogon ischæmum*, Lin., crece con lozanía en los montes de Deza y de Miñana y en el cerro de Las Cabreras de Ágreda; el *Aira caryophyllea*, Lin., suele ser tan abundante sobre los suelos bajos y húmedos en algunas localidades, que llega á constituir casi por sí sola extensas praderas; y el *Phragmites communis*, Trin., vulgarmente llamado carrizo, forma densos rodales en las márgenes de algunos arroyos de las comarcas bajas de la provincia.

Las ranunculáceas figuran también con no escaso número en la flora soriana; pero á excepción de los *Nigella arvensis*, Lin.; *Delphinium consolida*, Lin.; *Clematis vitalba*, Lin.; *Ranunculus repens*, Lin., y alguna otra menos frecuente de este mismo género, que se ven esparcidas por toda la provincia, la mayor parte de las que aparecen citadas en el catálogo parecen confinadas casi exclusivamente en los valles y sierras bajas de la zona montañosa septentrional.

Las escrofulariáceas tienen asimismo numerosa y extensa representación, debida principalmente á los géneros *Linaria*, *Veronica* y *Digitalis*.

Entre las liliáceas únicamente merecen especial mención los *Muscari comosum*, Mill., y *M. racemosum*, D. C., por su frecuencia en los suelos cultivados, y el *Scilla autumnalis*, Lin., planta muy esparcida en todos los montes y dehesas de la vertiente derecha del Duero, desde La Muedra hasta la capital, y en los pasturages de Araviana.

La familia orquídea, aunque no muy numerosa en especies, despliega en cambio gran riqueza de individuos en todas las praderas húmedas y sitios aguanosos de las comarcas comprendidas entre 900 y 1100 metros de altitud, y otro tanto puede decirse de las irídeas, de las que tan sólo el *Iris. pseudacorus*, Lin., y el *I. spuria*, Lin., se exhiben con relativa abundancia en las márgenes del Duero, del Jalón y del Izana, y en las charcas de Calatañazor, de Layna, etc.

Las criptógamas tienen relativamente escasa importancia, y tan solo el *Pteris aquilina*, Lin. (helecho), y el *Polystichum Filis-max*, D. C. (helecho macho), sobre todo el primero, forman algunas manchas entre el monte bajo de los pinares de la cuenca alta del Duero y en las cordilleras de la zona septentrional.

LA VEGETACIÓN SORIANA EN SUS RELACIONES CON EL CLIMA Y CON EL SUELO.

Considerada la vegetación de la provincia en sus relaciones con el clima, se ven prevalecer en ella los rasgos característicos correspondientes á las regiones *montana* y *sub-alpina*, dentro de las cuales se halla comprendida la mayor parte del territorio soriano; pues que la región *alpina*, limitada exclusivamente á las cumbres más elevadas de las cordilleras septentrionales, tiene una escasa población vegetal, compuesta principalmente de gramineas y criptógamas y algunos arbustos que avanzan cuando más hasta 1800 metros de altitud. Aunque un gran número de las especies consignadas en nuestro catálogo parecen indiferentes, dentro de límites relativamente ámplios, á las variaciones de temperatura, y pueden, por lo tanto, vivir y propagarse en muy distintas altitudes, hay, sin embargo, otras muchas que, más sensibles á las influencias térmicas, tienen sus áreas intimamente ligadas á las condiciones del clima y pueden servir para caracterizar las distintas regiones botánicas. Como plantas propias de la región montana ó frío-templada de nuestra provincia, ó que en ella buscan preferentemente su estación, pueden mencionarse las siguientes:

Nuphar pumilum, *Sm.*
Papaver argemone, *Lin.*
— rhæas, *Lin.*
Hypecoum procumbens, *Lin.*
Corydalis enneaphylla, *D. C.*
— lutea, *D. C.*
Iberis amara, *Lin.*
Cistus albidus, *Lin.*
Helianthemum guttatum, *D. C.*
Peganum harmala, *Lin.*
Ruta montana, *Willd.*
Ononis natrix, *Lin.*
Artemisia glutinosa, *Gay.*
Carlina gummifera, *D. C.*
Centaurea calcitrapa, *Lin.*
Echinops ritro, *Lin.*
Jasonia glutinosa, *D. C.*
Scolymus hispanicus, *Lin.*
Campanula linifolia, *Lmk.*
Vincetoxicum officinale, *Mœnch.*
Erythræa centaurium, *Pers.*
Convolvulus sepium, *Lin.*
Echinospermum Lappula, *Lehm.*
Lithospermum fruticosum, *Lin.*
Antirrhinum Barrelieri, *Bor.*
— hispanicum, *Cav.*
Phlomis herba-Venti, *Lin.*
— lignitis, *Lin.*
Rosmarinus officinalis, *Lin.*
Salvia æthiopis, *Lin.*
— officinalis, *Lin.*
— verbenaca, *M. et K.*
Lysimachia ephemerum, *Lin.*
Euphorbia gerardiana, *Jacq.*
— nicæensis, *All.*
Mercurialis tomentosa, *Lin.*
Orchis bifolia, *Lin.*
Andropogon ischæmum, *Lin.*
Stipa capillata, *Lin.*
— juncea, *Lin.*

Á la región fría ó subalpina corresponden entre otras muchísimas:

Aconitum lycoctonum, *Lin.*
— napellus, *Lin.*
Aquilegia alpina, *Lin.*
Helleborus niger, *Lin.*
— fætidus, *Lin.*
Hepatica triloba, *Chaix.*
Pæonia corallina, *Retz.*
— peregrina, *Mill.*
Ranunculus gramineus, *Lin.*
Æthionema saxatile, *R. Br.*
Erysimum ochroleucum, *D. C.*
Ptilotrichum spinosum, *Boiss.*
Viola declinata, *W. et K.*
Tilia intermedia, *D. C.*
Ilex aquifolium, *Lin.*
Erinacea pungens, *Boiss.*
Astragalus nivalis, *Boiss.*
Rubus idæus, var., *Lin.*
Malus acerba, *Merat.*
Saxifraga granulata, *Lin.*
— tridactylites, *Lin.*
Scabiosa columbaria, *Lin.*
Aster tenellus, *Lin.*
Senecio adonidifolius, *Lois.*
Inula hirta, *Lin.*
Vaccinium myrtillus, *Lin.*
Gentiana cruciata, *Lin.*
Alchemilla alpina, *Lin.*
Fagus sylvatica, *Lin.*
Betula alba, *Lin.*
Taxus baccata, *Lin.*
Scilla autumnalis, *Lin.*

La región alpina se caracteriza, como queda dicho, por la ausencia casi completa de vegetación arbórea. El *Pinus sylvestris*, Lin., se detiene en la falda meridional de la sierra Urbión, á la altitud de 1750 metros; por encima de este límite apenas se ven de esta especie más que individuos aislados que viven lánguidamente entre las quiebras y barrancos de aquellas vertientes. El brezo (*Erica arborea*, Lin.) no pasa de la de 1650 metros en las alturas inmediatas al puerto de Piqueras, y á poco mayor altitud sube el *Fagus sylvatica*, Lin., en la falda oriental de Moncayo. El *Juniperus communis*, Lin., var. *nana*, Will. (sabina rastrera), es el arbusto que más elevación al-

canza, pues llega hasta cerca de 1800 metros en esta última cordillera. Entre las plantas herbáceas que en dicha zona viven, por más que no sean exclusivamente peculiares de la misma, mencionaré al *Sempervivum montanum*, Lin.; al *Asplenium adianthum nigrum*, Lin., y al *Cystopteris montana*, Link., que he visto entre los peñascos de la cumbre de Urbión; la *Digitalis purpurea*, Lin., que si bien adquiere su mayor extensión superficial en las regiones montana y subalpina, avanza hasta la altura del puerto de Santa Inés y más arriba de las peñas del Cucharón (1760 metros) en la vertiente oriental del Moncayo; y, por último, distintas especies de *Agrostis*, *Aira* y *Poa* que, juntas con otras gramíneas menos frecuentes, forman los pasturajes y masas de césped en las cumbres de esta misma cordillera y de las sierras Cebollera, Tabanera, etc.

Por lo que respecta á la naturaleza del suelo y al papel que desempeña en la distribución de vegetales, debe advertirse que no existe completo acuerdo entre los botánicos acerca del modo como obran los elementos mineralógicos que le constituyen sobre la vida de las plantas, pues mientras unos, como Unger, Contejean, Muller, Saussure, etc., conceden gran importancia á la composición química de los mismos, haciendo notar, sobre todo, el distinto carácter que ofrece la flora en los terrenos calizos y silíceos, y atribuyendo á la caliza una influencia repulsiva más ó menos acentuada sobre ciertas especies propias de la sílice, lo que ha dado lugar á la distinción entre plantas *calcífugas*, *calcícolas* é *indiferentes*, otros, siguiendo las ideas de Thurman, sostienen que la acción del suelo es principalmente mecánica, y explican la preferencia de ciertos organismos á determinados terrenos, suponiendo que la distinta composición de los materiales pétreos se traduce en su distinto modo de desagregarse y, por consiguiente, en las propiedades físicas de las tierras á que dan origen y en el carácter de la vegetación, la cual tiene también lugar aun con las rocas de la misma naturaleza, pero de estructura diferente.

De todos modos, y admítase ó no que las propiedades físicas del suelo preponderan sobre la composición química del mismo en su

modo de obrar sobre los vegetales, no puede negarse, sin embargo, en absoluto la influencia que ciertas substancias ejercen sobre el desarrollo y propagación de algunas especies. Bien conocida es la acción estimulante del yeso sobre las leguminosas; muchos vegetales de la familia de los hongos se fijan de preferencia en los parajes donde abundan las materias azoadas; la flora de los terrenos salíferos se caracteriza por la presencia de las plantas halófilas, que no prosperan en los suelos privados por completo del cloruro sódico; y no deja, por último, de ser digno de mencionarse, bajo este punto de vista, el caso citado por Müller [1] de la *Viola calaminaria*, uno de los en que más claramente se manifiesta la relación de los vegetales con el suelo. Desde hace muchos años se venía observando que las montañas calaminíferas de la Bélgica y de las provincias rhenanas poseían una vegetación especial que se distingue por la presencia de dicha planta, considerada hoy como una variedad de la *V. lutea*, Sm., y que aparece localizada exclusivamente en dichas comarcas. El análisis químico demostró que sus tejidos contienen una cierta cantidad de arcilla, hierro, manganeso y principalmente de zinc, habiendo sido tenida desde entonces como indicio seguro de la existencia de criaderos de este metal. «Nuestra *Viola calaminaria*, dice el referido autor, fué en realidad para el minero una verdadera estrella polar. Donde quiera que se la encontraba en abundancia hiciéronse reconocimientos con la esperanza, que no fué defraudada, de encontrar minerales de zinc: tomando por guía á la *Viola calaminaria* es como en las provincias rhenanas se han descubierto los más ricos minerales de este metal.»

Ateniéndome respecto de este asunto á la exposición de los hechos observados en la provincia, debo hacer constar que si bien la mayor parte de las especies que he reconocido parecen indiferentes á la naturaleza mineralógica del terreno, hay, sin embargo, algunas cuya frecuencia y aun su presencia exclusiva sobre suelos análogos es bastante notoria para considerarla sólo como un hecho casual, y

(1) Karl Müller, *Les merveilles du monde végétal*, traduit de l'allemand par Husson: París, 1860, pág. 53.

más bien parece indicar una cierta conexión entre dichas especies y las rocas sobre que se estacionan, ya se determine por causas puramente físicas, ya por influencias químicas, aunque sin negar por eso en absoluto que algunas de esas mismas especies, bajo ciertas condiciones, puedan vegetar quizá sobre suelos distintos. Entre las plantas más ó menos exclusivamente calcífugas, citaré en primer lugar el *Helianthemum hirtum*, Pers., el cual muestra tal preferencia hacia los suelos silíceos, que en ciertos parajes donde alternan las areniscas y las calizas, la presencia de las primeras se acusa en la superficie por la abundancia con que dicho vegetal se propaga sobre ellas. El *Rubus idæus*, Lin. (frambueso, chordón), crece en el Moncayo, en la sierra de Toranzo, en Monterreal, en los montes de Santa Inés y en los de Duruelo y Covaleda, cuyos terrenos están formados exclusivamente por materiales sabulosos; y aunque se le encuentra también en la vertiente oriental de la sierra de Montesclaros, donde entre las areniscas se intercalan algunas capas calizas, es mucho menos frecuente, y siempre aparece estacionado sobre las primeras. La *Digitalis purpurea*, Lin., cuya área de dispersión abarca límites de altitud muy extensos, se muestra, por el contrario, más sensible á la naturaleza del suelo y no prospera ventajosamente sino en los silíceos, siendo por esta razón mucho más abundante en las cordilleras del norte que en las sierras del mediodía de la provincia. Sobre las areniscas infracretáceas, triásicas y silurianas de aquellas mismas cordilleras, vegetan también los *Cistus albidus*, Lin.; *Senecio adonidifolius*, Lin.; *Inula salicina*, Lin.; *Vaccinium myrtillus*, Lin.; *Acrostichum septentrionale*, Lin., y *Pteris aquilina*, Lin. El *Scilla autumnalis*, Lin., se propaga con exuberancia en los pastizales de Valonsadero, en los montes de Malluembre, en la cuenca del Ebrillos, en las praderas de Araviana, etc., siempre sobre tierras areno-arcillosas, privadas más ó menos por completo del elemento calizo. Por último, en los suelos arenosos, ó en que por lo menos la sílice predomina, he visto con mucha frecuencia las siguientes: *Helianthemum guttatum*, D. C.; *Herniaria glabra*, Lin.; *Sarothamnus scoparius*, Kock.; *Potentilla anserina*, Lin.; *Artemisia glutinosa*, D. C.;

Vincetoxicum nigrum, Mænch.; *Heliotropium europæum*, Lin.; *Euphrasia lutea*, Lin.; *Chenopodium botrys*, Lin.; *Panicum dactylon*, Lin., y otras muchas.

Entre las plantas calcícolas más ó menos exclusivas que he observado dentro de la provincia, mencionaré en primer término el *Vincetoxicum officinale*, Mænch., que, aunque no muy abundante, la he visto en diferentes localidades siempre sobre las calizas cenomanenses, extendiéndose alguna vez á los conglomerados eocenos en contacto con ellas. El *Ptilotrichum spinosum*, Boiss., se halla confinado en las mismas rocas, sobre las cumbres y vertientes de las sierras de Santa Ana, de San Marcos, de Hinodejo y de Peñalcázar. En las escarpas y riscales de calizas, sean estas cretáceas, jurásicas ó liásicas, arraigan dentro de las hoces húmedas y sombrías el *Corydalis enneaphylla*, D. C.; el *C. lutea*, D. C., y la *Campanula rotundifolia*, Lin.; y en los sitios secos y soleados el *Helianthemum canum*, Dun.; la *Saponaria ocymoides*, Lin.; el *Peganum harmala*, Lin.; el *Bupleurum fruticosum*, Lin.; la *Chondrilla juncea*, Lin.; la *Ch. paniculata*, Lam.; la *Jasonia glutinosa*, D. C.; el *Anthirrynum hispanicum*, Cav.; la *Digitalis obscura*, Lin.; la *Linaria melanantha*, Boiss.; el *Teucrium chamædrys*, Lin.; la *Euphorbia gerardiana*, Jacq.; el *Bromus squarrosus*, Lin., y otras varias. Sobre materiales análogos se encuentra siempre la *Leuzea conifera*, D. C. en los terrenos liásicos y cretáceos de las inmediaciones de la capital, en las sierras de San Marcos é Hinodejo, en el jurásico de Los Campestros, cerca de Ágreda, y en el mioceno de las sierras de Barca, del Muedo y de La Mata. La *Cephalanthera rubra*, Rich., crece entre los matorrales que cubren las calizas cenomanenses en los montes de Nódalo, La Mallona, Monasterio, etc. La *Mercurialis tomentosa*, Lin., cuya área aparece limitada á la comarca de Ágreda, donde la he visto profusamente esparcida al pie del Moncayo y de la sierra de Fuentes y en el barranco de Añavieja, tiene su estación principalmente sobre las calizas jurásicas, extendiéndose poco sobre los suelos miocenos. El *Hyssopus officinalis*, Lin., muestra asimismo una marcada preferencia hacia los terrenos califeros, propagándose también en los maciños, margas

y conglomerados del mioceno. La misma circunstancia ofrecen la *Ononis columnæ*, All.; el *Lithospermum fruticosum*, Lin.; la *Euphrasia viscosa*, Lin., y el *Andropogon Ischæmum*, Lin., que se encuentran unas veces en suelos jurásicos y liásicos, y otras sobre los terciarios en la región oriental de la provincia. El *Rosmarinus officinalis*, Lin., es, como queda indicado en otro lugar, el arbusto más extendido y que mejor prospera sobre las lajas calizas del vealdense, dentro de la cuenca del Alhama, y forma también espesos matorrales sobre las margas y conglomerados califeros miocenos en los montes de Deza y Mazaterón. Finalmente, el *Illecebrum paronychia*, Lin., y la *Armeria juncea*, Gir., crecen con relativa abundancia en las inmediaciones de Soria, en La Mallona, en Nódalo, en Calatañazor y en las faldas de las sierras de San Marcos é Hinodejo, casi siempre sobre los conglomerados eocenos, y también, aunque con mucha menos frecuencia, sobre las calizas cenomanenses inmediatas.

CULTIVOS Y RIEGOS.

CULTIVOS.

Más que por la naturaleza del suelo, el cultivo en la provincia se encuentra restringido por las condiciones del clima. Aunque en ninguno de sus pueblos dejan de sembrarse zonas más ó menos considerables de terreno, únicamente las comarcas de la región central y algunas de las meridional y septentrional pueden considerarse en rigor como verdaderamente productoras. El cultivo de los cereales es el más generalizado en todas ellas, y el sistema que ordinariamente se sigue es el *extensivo imperfecto*, llamado por los labradores de *año y vez*, ó sea barbechando un año y sembrando al siguiente la tierra barbechada, con exclusión de cultivos alternantes; sistema que imponen forzosamente, aparte de las circunstancias climatológicas del país, otras muchas causas; entre ellas la escasez de abonos, la falta de agua, la carencia de medios indispensables para derivarlas de los ríos y arroyos, y, sobre todo, la extremada división de la propiedad. No faltan, sin embargo, algunas localidades en que las condiciones excepcionales del terrazgo, temperatura, humedad, etc., permiten dedicar una parte del suelo á huertas y prados, así como también á cultivos especiales como el de la vid, anís, azafrán, patatas, etc.

De las 993500 hectáreas que comprende el territorio soriano, únicamente 386381, ó sea el 39 por 100 del mismo, son objeto del trabajo agrícola; 341472, que representan el 34 por 100, están destinadas á montes, dehesas y terrenos de pasto; las 265647 restantes, que componen el 27 por 100 del total, son improductivas, hallándose ocupadas por cascos de población, caminos, barrancos, cauces y suelos encharcados. Las superficies cultivadas pueden clasificarse del modo siguiente:

		Hectáreas.
De regadío.	Cereales, legumbres, hortalizas, etc...	14292
	Prados.....	3908
De secano.	Cereales.....	365492
	Viñas.....	2689
	Total de terreno cultivado.....	386381

Estas cifras, sin embargo, son sólo aproximadas y deducidas de un cálculo prudencial por la dificultad de adquirir los datos verdaderos.

AGRICULTURA.

Los cultivos agrícolas de la provincia se refieren á las plantas que voy á mencionar.

Trigo.—Las principales variedades de trigo que en esta provincia se cosechan son el candeal, el chamorro, el toseta, el blanco, el rubión y negrillo, el mocho y el álaga. La siembra se ejecuta generalmente á últimos de Septiembre y en la primera quincena de Octubre, después de las primeras lluvias de otoño, preparando el suelo con una labor profunda que se aprovecha para estercolar. Si la otoñada se retrasa y la tierra conserva el jugo necesario, acostumbran algunos labradores á hacer la siembra en seco con el fin de que, al llegar las lluvias, se anticipe la germinación, método que no siempre da buenos resultados. Tanto las siembras como las faenas de recolección, etc., se verifican á mano. Éstas tienen lugar ordinariamente, según las localidades, en los meses de Julio y Agosto, y alguna vez, en años excepcionales, se prolongan en el de Septiembre. Las escardas se hacen en Abril y Mayo. El abono que generalmente se emplea es el estiércol de cuadra, la palomina, y más comunmente la sirle ó excremento de ganado lanar, con cuyo auxilio vegeta dicho cereal en los suelos más variados. Los labradores siguen la buena costumbre de cambiar frecuentemente de semillas, eligiendo al efecto las que la experiencia aconseja más convenientes en cada caso particular.

Cebada.—Las mismas labores preparatorias y los mismos cuidados que el del trigo exige el cultivo de la cebada, diferenciándose únicamente en que esta planta recorre los diversos períodos de su vegetación con mayor rapidez que aquélla, y, como consecuencia, tiene una zona mucho más extensa. Las variedades que de ella se cultivan son la de cuatro carreras y las llamadas ladilla, caballar y mular.

Centeno.—El cultivo del centeno, que es, entre las especies cereales, la propia de los países pobres y montañosos, se encuentra bastante generalizado en esta provincia, tanto por la bondad como por la seguridad del producto. Es análogo al indicado para el trigo, variando tan sólo en que tiene muchas menos exigencias respecto al suelo y clima, razón por la que los labradores pueden dedicar á él sin inconveniente los parajes menos abrigados y terrenos de mala calidad, cuidando de que éstos sean sueltos, frescos y pedregosos. Las variedades de centeno que en la provincia se cosechan, son: la común ó de invierno, que en muchos pueblos se siembra en Octubre, y la de primavera, que se utiliza generalmente segada en verde y como forraje en el estío, sin que para una ni para otra acostumbren abonar las tierras. Entre las plantas cultivadas, el centeno es la que alcanza mayor altitud dentro del suelo soriano, donde le he visto á cerca de 1500 metros en las inmediaciones del puerto de Oncala.

Avena.—En casi todos los pueblos de la provincia se cultivan algunas variedades de avena, ya con destino á forraje, ya para la obtención del grano. Aunque esta cereal es poco exigente en cuanto al clima y suelo, los agricultores acostumbran á sembrarla en los sitios más abrigados de que pueden disponer y en los terrenos donde no predomine con exceso la caliza, preparándolos, al efecto, con tres labores de arado cuando la siembra se hace en Noviembre y con dos cuando se hace en Febrero. Teniendo en cuenta la gran facilidad con que se desprende el grano, se la suele segar antes de que haya adquirido su completo desarrollo, es decir cuando aquél no está todavía completamente maduro y seco.

Patata.—Á la cosecha de las cereales sigue en extensión el de la

patata, cuya utilidad, tanto por la abundancia del producto con relación á los gastos materiales, como por sus condiciones nutritivas, no deja de ser importante, sobre todo en un país de cortos recursos como el que nos ocupa, donde constituye la base principal de la alimentación en muchas de sus comarcas. Á este cultivo se dedican terrenos sueltos y substanciosos y que sean susceptibles de riego, sin que deje también de ser frecuente en los de secano. La plantación de la patata tiene lugar, según las comarcas y naturaleza del suelo, desde Febrero hasta Mayo, y la recolección en Octubre. El rendimiento que en general se obtiene es de 26 á 30 quilogramos por cada uno enterrado.

Cáñamo y lino.—Tanto el cáñamo como el lino, únicas plantas textiles que en la provincia se cosechan, se acomodan bastante bien á las condiciones climatológicas que en ella rigen, por cuya razón se cultivan en la mayoría de los pueblos donde disponen de terreno substancioso de bastante fondo, bien mullido y que además pueda ser beneficiado con riegos oportunos, como sucede en las vegas, á orillas de los arroyos, etc. Siémbrase el cáñamo durante el mes de Abril, cuando no son de temer fuertes heladas, que le son muy perjudiciales, y la recolección se ejecuta á últimos de Julio ó primeros de Agosto. Del lino se cultivan dos variedades: una, llamada de primavera, más sensible al frío que el cáñamo, y otra, denominada de invierno, las cuales se siembran en Mayo y Octubre respectivamente. Cada hectárea de tierra produce ordinariamente de 250 á 350 quilogramos de cáñamo ó 156 de lino.

Anís.—No son escasos los rendimientos que el cultivo de esta planta proporciona en algunos pueblos de la provincia, la cual va adquiriendo cada día mayor desarrollo, sobre todo en las comarcas orientales. Los suelos calizos, secos y abrigados son los que más le convienen y los que se emplean de preferencia. Se siembra en los meses de Abril y Mayo, después de las lluvias de primavera y cuando no es de esperar sobrevengan heladas intensas, abonando previamente el terreno y preparándole con tres ó cuatro labores de arado, ejecutadas durante el otoño y el invierno. La semilla se arroja muy

clara y esparcida en surcos poco profundos, igualando la superficie del suelo una vez enterrada aquélla, y arrancando después de la germinación las matas en exceso, á fin de dejar entre las restantes espacios de separación de $0^m,15$ á $0^m,20$.

Azafrán.—Esta substancia figura también entre las producciones agrícolas de la provincia, aunque se halla limitada exclusivamente á los pueblos de Valtueña, Chércoles, Cañamaque y algún otro de la comarca de Las Vicarías. Se cultiva en sitios cálidos y abrigados y en terrenos sueltos, ligeros y algo secos, como son los que resultan de la desagregación de los maciños y margas sabulosas miocenas. Los bulbos se entierran á fines de Mayo y la recolección de la flor se verifica en los meses de Octubre y Noviembre.

Legumbres.—La judía es entre las legumbres la más generalizada, lo cual es debido á sus propiedades eminentemente nutritivas, al rendimiento que proporciona y á la facilidad de su conservación, por la circunstancia de no ser fácilmente, como otras, atacada por ciertos insectos. Se cultivan las dos variedades *de enrame* y *enana:* la primera es la más frecuente en casi todas las huertas, y la segunda constituye la producción principal de la vega del Ucero, en Burgo de Osma y pueblos inmediatos, cuyos terrenos frescos y ligeros y la facilidad del riego son muy favorables á su crecimiento.

Las guijas ó almortas y las lentejas representan también una parte no despreciable de la producción agrícola en algunas zonas del noroeste y del mediodía de la provincia. Menos exigentes que otras leguminosas, prosperan en terrenos sueltos, pedregosos y ligeros, especialmente en los calizos. Siémbranse á principios de Marzo y se recolectan á fines de Junio.

Por último, aunque en escala mucho más reducida, se cultiva también el garbanzo, aprovechando al efecto los terrenos arcillosos y algo húmedos, y sucediendo á alguna otra cosecha que necesite para su desarrollo un suelo bastante mullido. La variedad más generalizada es la menuda ó de verano, cuya siembra se hace en el mes de Febrero.

Vid.—No sólo desde tiempo inmemorial se conservaban algunos

viñedos en las comarcas bajas de la provincia más inmediatas á los confines de Burgos y Zaragoza, sino que el subido precio que en estos últimos años alcanzaron los productos de la vid decidió á los labradores de algunas otras localidades á ensayar su cultivo, que, en vista de sus resultados, ha ido después ensanchándose y aumentando considerablemente, con lo cual se ha verificado un cambio ventajoso en la agricultura de una gran parte de la región central. No bajan de 80 los pueblos donde existen plantaciones de este género, la mayor parte en la cuenca inferior del Duero, á lo largo de la cual avanzan hasta la altitud de Rioseco y de Berlanga. El viñedo se ha propagado también en los valles de Valverde y de La Nava, que forman la parte más oriental del término de Ágreda, y en las vertientes al Jalón, donde se extienden por los valles del Henar y del Nágima hasta cerca de Almazul y de Serón. Destínanse á este cultivo los terrenos ligeros que, aun cuando reciban el agua con facilidad, conserven poco la frescura; condiciones que á menudo ofrecen en la provincia las laderas bajas y poco inclinadas de las comarcas terciarias, cuyos suelos están formados principalmente á expensas de los conglomerados, margas y maciños de esta edad. Las variedades de vid más comunes son las conocidas vulgarmente con los nombres de castellana, verdeja, tinta, alcarreña, peca y albillo. Su multiplicación se hace generalmente por estacas, cuidando de conservar, en semilleros dispuestos al efecto, todas las que sean necesarias, y haciendo su trasplante cuando, después de arraigadas, han adquirido el conveniente desarrollo. La vendimia tiene lugar en la primera quincena de Octubre.

En siglos anteriores, por lo menos hasta la época de los Reyes Católicos, el viñedo alcanzaba en la provincia una extensión superficial mucho mayor que la que hoy tiene, según se desprende del contenido de las siguientes líneas que transcribo del libro del Sr. Rabal, mencionado ya en otros lugares de esta Memoria:

«Pero aún se cultivaba, hasta en las frías sierras, una planta que »hoy apenas prevalece, y con mediano fruto, en las riberas del Duero »desde Berlanga á Langa, que es la región más baja y menos destem-

»plada. Esta planta es la vid, sobre cuyo cultivo se dictan en el Fue»ro de Soria [1] con toda determinación las reglas á que debian sujetar»se, lo mismo en la villa que en las aldeas, los que á él se dedicaban: »la planta crece hoy y se desarrolla aparentemente con lozanía en to»dos los pueblos de la tierra de Soria; pero su fruto no madura si no »es al abrigo de alguna pared resguardada del frío. En la época del »Fuero ya se cultivaba en gran escala, aunque no en todos los pue»blos..... La cosecha llegó á ser tal en Soria y su tierra, que el esta»do del Común tenía el privilegio de prohibir por todo el año la entra»da del vino de Aragón y de Navarra, mientras no se vendiera el de la »*cogida*, que así se llamaba el propio de la misma y de los pueblos; »pero este cultivo era forzado: así es que pronto empezó á decrecer »por la competencia del de Aragón y de Navarra, cuya entrada se fa»cilitó con la unión á Castilla de estos reinos.»

Forzado y todo, es verdaderamente admirable que el viñedo pudiera dar fruto en cantidad y condiciones para la vinificación en la tierra de Soria, dadas sus condiciones climatológicas; pues para ello era necesario una temperatura media algo más elevada que la que hoy rige, y cuya causa es difícil explicar, á menos de no atribuir á las masas de vegetación arbórea, que entonces debian cubrir sus montes y cordilleras, descuajados actualmente en su mayor parte, una influencia muy eficaz sobre la marcha de los fenómenos meteorológicos.

Olivo.—Aun cuando las condiciones del suelo y hasta la temperatura media de algunas comarcas de la provincia más inmediatas á los confines de Aragón y de Burgos podrian satisfacer las exigencias de esta planta, dada su relativa resistencia á los fríos cuando son constantes y sostenidos, los cambios bruscos, que con tanta frecuencia se repiten también en esas comarcas, le son en cambio muy perjudiciales é impiden su desarrollo; así es que su cultivo puede considerarse forzosamente excluído, casi en absoluto, del territorio soriano. Solamente en las solanas de Villarijo prevalece y fructifica al abrigo de

(1) El Fuero de Soria fué concedido por el rey de Castilla Alfonso X en 1256.—(N. del A.)

las vertientes y derivaciones de la sierra del Hayedo, aunque su producción es tan limitada que no siempre basta á satisfacer las necesidades del consumo local.

HORTICULTURA.

Son muy contados los pueblos de la provincia en cuyas inmediaciones, siempre que puedan disponer del agua necesaria, no se reserve con destino á huertas alguna extensión de terreno que suele ser siempre de la mejor calidad y en sitios abrigados naturalmente, ó que al menos sea fácil resguardar de la acción de los vientos por cercados artificiales. Puede asegurarse que, en general, este género de cultivo es el que se halla más atendido dentro de la provincia, pues los labradores dedican á él casi todo el tiempo que les permiten las demás faenas agrícolas. No en todas las huertas se dan las mismas especies hortenses, sino que varían naturalmente según la naturaleza del terreno, la cantidad de agua y abono disponible, etc., viéndose crecer en algunas de ellas, al lado de las plantaciones de verduras, delicados frutales.

Entre las localidades donde mayor desarrollo adquiere este cultivo, merece indicarse el barranco del Pontarrón de Ágreda, á que proporcionan abundante riego las aguas del Queiles; los pueblos de Los Rábanos y de Lubia, cuyas hortalizas abastecen al mercado de la capital, y las frondosas vegas y riberas de Berlanga, Aldea de San Esteban, Peñalba, Burgo de Osma, etc. Algunas huertas de relativa importancia se encuentran también en la misma capital, en Almazán y hasta en los valles de la región septentrional, principalmente en el de Hinojosa y Valdeavellano, donde el arte, con sus múltiples recursos, ha llegado á contrarrestar los rigores del clima.

PRATICULTURA.

Por más que, dadas las condiciones naturales de algunas comarcas de la provincia, este cultivo parece llamado á adquirir en ella gran ex-

tensión, en la mayoría de los pueblos puede decirse que sólo se utilizan las yerbas que nacen espontáneamente en sus dehesas y baldíos; pues aun cuando en muchos existen prados naturales, no son generalmente atendidos como debieran, ni tienen la importancia que exigen las necesidades de la ganadería. Únicamente en los valles de la región noroeste, especialmente en el de Valdeavellano, y en algunos pueblos inmediatos al pie de la sierra Pela se halla establecido este cultivo en cierta escala, al cual dedican espacios más ó menos considerables de terreno que cuidan con esmero, rodeándolos al efecto de setos y cercados de piedra, destruyendo las yerbas perjudiciales y disponiendo de acequias para su riego. Cada hectárea de prado en regulares condiciones suele producir anualmente 520 quilogramos de heno por término medio.

Desde hace algunos años se ha introducido en nuestra provincia el empleo de la alfalfa y de la esparceta con destino á prados artificiales, si bien sólo se ha propagado en un número relativamente corto de localidades, pues las exigencias particulares de estas plantas, sobre todo de la primera, no consienten extender su cultivo más que á determinadas zonas, si ha de hacerse en condiciones ventajosas de rendimiento. Ésta la he visto sembrada principalmente en varios pueblos de los valles del Henar y del Nágima, donde á las circunstancias favorables de temperatura se agregan la facilidad y constancia de los riegos. Destínanse á ella tierras de bastante fondo, que se preparan con una buena labor de reja ó azada y abundantes abonos. Los prados de alfalfa, bien atendidos, suelen durar por lo menos de cinco á seis años, y admiten cuatro á seis cortas anuales, que se verifican desde Mayo hasta Septiembre ú Octubre. La esparceta se aviene mejor que la alfalfa á las condiciones del clima y suelo que dominan en la provincia, por ser menos sensible al frío y prosperar en los terrenos de secano. Procúrause para ella tierras sueltas que contengan caliza, de preferencia á las arcillosas, eligiendo los sitios más abrigados y de exposición conveniente para contrarrestar en lo posible las bajas temperaturas de primavera. Las siembras de esparceta se hallan bastante generalizadas en los términos de Ciria, Boro-

bia, Noviercas y Ágreda, y aun en algunos pueblos inmediatos á la capital y del partido de Almazán, en cuyos suelos se ha naturalizado esta planta y se propaga espontáneamente.

RIEGOS.

Uno de los inconvenientes con que lucha la agricultura, en algunas comarcas de la provincia, es la escasez de aguas, la cual se hace sentir sobre todo en varias localidades del centro, que en otro caso, á no hallarse privadas de aquel elemento de fertilidad, podrian ensanchar considerablemente sus campos de cultivo y asegurar el rendimiento de los actualmente establecidos; pues si bien en años de lluvias abundantes y oportunas producen cosechas regulares, en cambio éstas son tan escasas en los años de sequía, que apenas rinden la semilla sembrada.

Aunque no dejan de ser bastante numerosos los cauces que cruzan el suelo soriano, son desgraciadamente en su mayoría temporarios; y, por otra parte, los pocos ríos y arroyos que llevan agua constante, corren, en general, muy profundos, lo cual hace difícil ó poco expedito su aprovechamiento para la agricultura, que en la mayor parte de los casos queda limitado casi exclusivamente al riego de algunas zonas de prados y huertas inmediatos á las orillas, no pasando del 5 por 100 de la superficie cultivada el total de las distintas parcelas que disfrutan de ese beneficio. Entre los ríos de la provincia, únicamente se aprovechan en cierta escala con este objeto las aguas del Jalón y del Ucero, derivándolas al efecto por medio de dos canales legalmente autorizadas. La una se halla en el término de Arcos, y su longitud, según el proyecto aprobado, es de 5534 metros, teniendo al alcance de sus riegos una superficie de 101 hectáreas, con un caudal disponible de 119 litros por segundo. La otra, construida por D. Antonio Rico Barrón y más importante que la anterior, arranca del Ucero, cerca de La Olmeda, y riega una extensión considerable de terreno en la finca de La Rasa, enclavada en el término de

Osma, proporcionando además fuerza motriz á cuatro molinos harineros.

La concesión otorgada para el saneamiento de la laguna de Añavieja, cuyas obras se dieron por terminadas en 8 de Agosto de 1866, fué también extensiva al derecho de aprovechamiento de las aguas que nacen en los terrenos desecados, cuyo caudal, según los aforos hechos en distintas ocasiones, no baja ordinariamente de 200 litros por segundo. Por más que el primitivo proyecto comprendía una longitud de canal de 47 quilómetros, lo que permitiría extender los riegos hasta la vega de Cintruénigo, situada dentro de los confines de Navarra, dicha longitud ha quedado reducida próximamente á una cuarta parte. Sus beneficios alcanzan, sin embargo, en la provincia á los valles de Là Nava y de Valverde, que en la actualidad constituyen quizá la zona más fértil y productiva del término de Ágreda.

Más ventajosos resultados que con el aprovechamiento directo de los ríos y arroyos, podrían obtenerse con la construcción de pantanos, dada la facilidad que para ello ofrece la configuración del suelo en muchas localidades; pues de este modo llegarían á utilizarse, no solamente las corrientes constantes de caudal escaso y régimen variable, sino también las aguas de muchos cauces temporarios, asegurando así el riego de terrenos que hoy carecen de él ó que sólo le tienen más ó menos eventual.

Una importante obra de este género se ha llevado á cabo hace pocos años en las inmediaciones de Monteagudo, con la cual se ha logrado extender hasta 732 el número de hectáreas regables de este término, desde 120 que únicamente podían antes beneficiarse con las aguas, no siempre seguras, del Nágima. Este pantano se halla en la vertiente derecha de este río, en una pequeña cuenca abierta en las margas miocenas, y que aun antes de la ejecución de la obra mantenía casi constantemente encharcadas las aguas llovedizas. Las que actualmente se recogen en él proceden en su mayor parte del Regajo, pequeño riachuelo de curso constante, aunque de variable régimen, que desciende del puerto de Alentisque y afluye al mencionado Nágima por bajo de la villa, el cual se ha puesto en comunicación con

dicha cuenca atravesando la loma divisoria que de ella la separa por medio de un túnel de unos 240 metros de longitud. La extensión superficial del pantano excede de un millón de metros cuadrados, y su capacidad alcanza hasta 6 $^1/_2$ millones de metros cúbicos, si bien no pasa de 4 $^1/_2$ el volumen de agua que ordinariamente llega á reunir [1].

Aunque no siempre se encuentran reunidas las excepcionales condiciones topográficas que concurren en Monteagudo, no dejan de ser bastante numerosas las localidades de la provincia en que el suelo se presta también al mismo aprovechamiento de las aguas, siquiera sea en menor escala; mas, sin embargo, no tengo noticia de que se haya sacado algún partido de estas ventajas sino en dos ó tres fincas particulares dentro del valle del Tera, y también en Valdeavellano, donde existen construidos desde hace tiempo dos de estos depósitos, que, nó obstante su reducida extensión, ayudan á suplir, durante los estíos, las menguas del río Razón y de los arroyos afluentes, en el riego de los huertos y praderías.

(1) Las obras del pantano de Monteagudo se dieron por terminadas en Agosto de 1883, quedando sólo por terminar las acequias de distribución. Pero desde aquella fecha, bien sea por retraimiento de los terratenientes, á quienes ningún compromiso ligaba con la sociedad propietaria, bien por falta de completo acuerdo entre ésta y aquéllos, ó por otros motivos que desconozco, sólo se han utilizado sus aguas, que yo sepa, en un año de sequía excepcional, no habiendo, por lo tanto, obtenido hasta ahora la agricultura de aquel pueblo todas las ventajas que con la utilización del pantano pudieran prometerse y que son lógicamente de esperar.

MONTES.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Más de la tercera parte de la superficie de la provincia está ocupada por montes, si bien no todos se hallan igualmente poblados. Justo es, por lo tanto, que en esta reseña agrológica me ocupe, siquiera brevemente, de ese ramo de producción, que tanto por sus rendimientos especiales, como por la influencia que ha ejercido y ejerce en el apoyo de la ganadería, viene á compensar la estrechez en que las condiciones climatológicas encierran al cultivo agrario.

En la descripción orográfica hice observar que, aun cuando la vegetación forestal conserva todavía cierta importancia en algunas comarcas, no alcanza, sin embargo, el desarrollo á que parece llamada dadas las condiciones especiales de la provincia. Prescindiendo de los exuberantes pinares que cubren casi sin solución de continuidad las derivaciones de la sierra de Urbión y una parte menos importante de la vertiente al Duero en la región central, y de algunas zonas de robledales, hayedos y encinares que se extienden á lo largo de diversas cordilleras en la región del nordeste, puede decirse que en las demás comarcas de la provincia el arbolado sólo constituye manchas aisladas de extensión parcial relativamente limitada, como si fueran restos menguados de los bosques que en otro tiempo debieron cubrir la mayor parte del suelo soriano. Cuál fué la importancia que los montes tuvieron en los pasados siglos y el interés con que eran atendidos, se deduce claramente de las ordenanzas que con notoria preferencia, aunque sin desatender tampoco á la agricultura y á la ganadería, se establecen en el Fuero de Soria para su guarda y conservación; ordenanzas que con gran interés se observaban por los concejos, villas, cabildos y grandes señores que se repartían su propiedad, entonces

tan extensa que apenas había pueblo ó aldea, por insignificante que fuera, que no tuviera su monte particular y propio [1].

Al amparo de aquellas leyes protectoras, el aprovechamiento de los montes y de sus pastos y el cultivo agrario, entonces sin la exagerada preponderancia que después llegó á alcanzar, se ejecutaba cada cual dentro de sus naturales límites y en armonía con las aptitudes naturales del terreno; pero con el transcurso del tiempo aquellas disposiciones fueron cayendo poco á poco en desuso, y el sistema de aprovechamiento, tan sabiamente establecido por el Fuero, se abandonó inconscientemente, destrozándose en las explotaciones mucho más de lo que con ellas se utilizaba. Así es que las cortas fraudulentas, las roturaciones codiciosas, los incendios casuales ó intencionados y los abusos de parte de los pastores, tendiendo á poner en pugna dos industrias nacidas para ir siempre hermanadas, trajeron la mengua de la riqueza forestal que tan poderosamente influyó en la decadencia de la ganadería, sin que apenas basten la nueva legislación y los reglamentos vigentes sobre la materia á desarraigar por completo esos hábitos viciosos, no obstante el celo é interés desplegados por el personal encargado de su administración y custodia. Á más de esto, las consecuencias de la ley de desamortización aplicada á los montes, en virtud de la cual se verificó la venta de la mayor parte de los pertenecientes á los ayuntamientos, contribuyeron también á la merma de la vegetación árborea, pues los nuevos dueños, salvo contadas excepciones, procurando realizar el mayor lucro en el más breve tiempo posible, han hecho explotaciones codiciosas á fin de aprovechar las leñas y maderas, ó los han roturado casi totalmente para dedicar al cultivo extensiones de terrenos que á poco tiempo acaban por esterilizarse, haciéndose impropios para uno y otro género de producción.

Cuáles han sido, no sólo para la ganadería, sino también para la agricultura, las funestas consecuencias del descuaje de los montes en un país tan desigual y quebrado como son la mayoría de las

(1) *España: Sus monumentos y artes.—Su naturaleza é historia.—Soria*, por D. Nicolás Rabal, páginas 147 y siguientes.

comarcas sorianas, lo demuestran claramente las descarnadas sierras bajas y páramos formados por las calizas cenomanenses y liásicas que rodean la región central, y que representan una superficie de muchos quilómetros cuadrados casi completamente esterilizada. No es menos elocuente el aspecto desolador que ofrecen algunos parajes de las vertientes del Alhama en sus escuetos cerros de lastras calizas y en sus rápidas laderas, denudadas por aguas torrenciales, y de las que poco á poco va desapareciendo la tierra vegetal, haciendo cada vez más precarias las condiciones del cultivo agrícola. La pérdida de la vegetación arbórea en algunos sitios de la cuenca del Cidacos ha ocasionado la mengua de sus manantiales y el recrudecimiento de las *yasas* ó torrentes temporáneos, de tal manera que basta una ligera tormenta ó una lluvia repentina para provocar en ellas fuertes avenidas que, vertiendo enormes cantidades de derrubio y grandes bloques de piedrá sobre las tierras bajas y sobre la carretera de Calahorra, entierran con frecuencia los plantíos y aun quebrantan á veces las obras de fábrica, sin que haya defensa posible á su fuerza devastadora. Y no se diga que las condiciones topográficas y agrológicas de esos terrenos hayan sido siempre incompatibles con la existencia de vegetación, pues contra tal idea deponen los bosques cuya conservación se ha procurado en algunas localidades, y de ningún modo puede admitirse que la naturaleza haya hecho excepción en favor de determinadas zonas de esas mismas comarcas, privando de arbolado espontáneo á otras colocadas en circunstancias enteramente análogas.

Aunque en el catálogo de plantas inserto más atrás figura un gran número de especies arbóreas y arbustivas que crecen en los montes de la provincia, únicamente unas cuantas entran como esenciales en la constitución de las masas forestales. Tales son el pino albar (*P. sylvestris*, Lin.); el pino negral (*P. pinaster*, Sol.); el pino pudio (*P. larix*, Poir.); la encina (*Quercus ilex*, Lin.); los robles (*Q. sessiliflora*, Sm.; *Q. lusitanica*, Lamk., y *Q. tozza*, Bosc.); el haya (*Fagus sylvatica*, Lin.), y el enebro (*Juniperus thurifera*, Lin.), juntamente con otras menos frecuentes, como el brezo (*Erica arbo-*

rea, Lin.; *Calluna vulgaris*, Salisb., etc.); el acebó (*Ilex aquifolium*, Lin.), etc., que se asocian con las anteriores ó forman entre ellas algunos rodales.

Difícil es fijar la superficie que cada una de estas especies ocupan en el territorio soriano; lo que, por otra parte, sólo podría intentarse, con alguna garantía de aproximación, para los montes exceptuados de la venta, que han quedado bajo la administración y custodia directas del Estado. Según cálculos prudenciales, basados en los datos que he obtenido, puede hacerse de ellos la siguiente clasificación:

Especies dominantes.	Hectáreas.
Pino albar (*Pinus sylvestris*, Lin.).....	32259
Pino negral (*P. pinaster*, Sol.).....	10806
Pino pudio (*P. larix*, Poir.).....	409
Roble quejigo (*Quercus lusitanica*, Lamk.)..	25646
Roble común (*Q. sessiliflora*, Sm.).....	12223
Mata de roble, marojo (*Q. tozza*, Bosc.)....	11426
Haya (*Fagus sylvatica*, Lin.).....	4763
Total.....	97532

Debe advertirse que de esta superficie sólo hay poblada una extensión de 86298 hectáreas, quedando 10181 eriales y 2485 roturadas.

La ley de desamortización de 1854 declaró enajenables 51875 hectáreas de montes, constituidos principalmente por encina, roble, acebo, enebros, etc., de los que en 1885 no quedaba por vender sino cerca de una décima parte.

PINARES.

El pino albar (*Pinus sylvestris*, Lin.) constituye, como ya repetidas veces he indicado, la zona forestal más importante de la provincia, puesto que, con ligeras soluciones de continuidad, ocupa las vertientes meridionales de la cordillera de Urbión, las sierras de la Umbría, de Duruelo y del Resomo, el valle de Salduero y Covaleda, casi toda la garganta de Santa Inés y los montes de El Amogable, de San

Leonardo, Navaleno, Talveila, Muriel Viejo y Muriel de la Fuente. Esta zona enlaza además, por el oeste, con otra más extensa que cubre las comarcas limítrofes de Burgos; por el este termina en la cumbre de la sierra del Castillo de Vinuesa, y hacia el sur tiene por límites las lomas liásicas que cruzan los términos de San Leonardo y Talveila y las derivaciones occidentales de la sierra de Cabrejas. En la parte meridional de esta zona, dentro de la cuenca del Ebrillos y también en la sierra de La Umbría, al pino albar se mezcla frecuentemente el pino negral, que unas veces se halla representado por ejemplares diseminados y otras forma pequeñas manchas salpicadas, á que en el país llaman *negradelas*. El haya confunde también su área de vegetación con la del *Pinus sylvestris* en los montes próximos al puerto de Santa Inés, donde se encuentran dos rodales de aquella especie de unas 200 hectáreas. En cambio, en las sierras de Salduero y Covaleda, situadas hacia el centro de la misma zona, se ven grandes extensiones en las que el pino albar tiene el completo dominio del suelo, con exclusión absoluta de toda otra especie arbórea. El roble quejigo (*Q. lusitanica*, Lam.) y el rebollo (*Q. tozza*, Bosc.) se asocian también frecuentemente con los pinos, rellenando á veces los claros que éstos dejan, y formando la espesa maraña de toda aquella masa de bosques, en unión con los brezos, retamas, majuelos y otras varias especies arbustivas.

Dentro del valle del Tera, en la vertiente oriental de la sierra Tabanera, existe otra masa de pino silvestre mucho más reducida y de escasa importancia, enclavada entre los montes robledales de Arguijo y La Poveda.

En las laderas septentrionales de la sierra del Almuerzo, por encima de Narros, se encuentra un pinar de la misma especie que, según parece, se ha ido formando allí espontáneamente en el transcurso de los últimos sesenta años y que ha invadido una superficie de 22 hectáreas.

Los pinares de la zona del noroeste tienen su asiento, casi exclusivamente, sobre las areniscas y pudingas del tramo urgoaptense, de tal manera que en muchos trechos los límites de esta formación

geológica coinciden con el contorno del área ocupada por el pino albar. Sólo excepcionalmente se ve á esta especie propagarse sobre los materiales arcillo-sabulosos vealdenses en las vertientes septentrional y occidental de Vallilengua, entre Vinuesa y Molinos, y aun esto, en extensiones reducidas, echándose de ver en seguida el cambio de naturaleza del suelo en el decrecimiento de la talla y lozanía de los árboles.

En todo el resto de la zona los pinos crecen y se desarrollan en buenas condiciones, arraigando vigorosos aun en los sitios más escarpados é inaccesibles. En cuanto á las dimensiones que llegan á adquirir, es frecuente ver en la sierra de Duruelo ejemplares de 60 á 70 centímetros de diámetro, con una longitud maderable de 11 á 12 metros; encontrando algunos que, defendidos por la escabrosidad natural del terreno de los ataques del hacha furtiva, han alcanzado en el transcurso de los años talla gigantesca. En el barranco de Las Casas de la mencionada sierra, llaman la atención dos enormes vigas de cerca de $1^{m},20$ de escuadría, que, preparadas en 1867 con destino á la Exposición universal de París, fué preciso abandonarlas en aquel sitio ante las dificultades que se oponían á su extracción.

Los pinares de Arguijo y de Narros se hallan localizados sobre rocas vealdenses; pero en las reducidas zonas que uno y otro ocupan, las rocas sabulosas son las que constituyen exclusivamente el terreno, el cual ofrece, por consiguiente, condiciones muy semejantes á las de los urgoaptenses, como lo demuestran la lozanía y buenas cualidades que manifiestan los árboles. Sin embargo, en la segunda de esas localidades no han llegado todavía á ser objeto de ninguna concesión de aprovechamiento.

En la región del noroeste el pino albar tiene su área de vegetación comprendida próximamente entre 1000 y 1750 metros de altitud, subiendo por la vertiente de Urbión hasta las faldas del Zorraquín y las inmediaciones de la laguna Negra. En la sierra del Almuerzo llega hasta la de 1500 metros, apareciendo algunos pinos cerca de la cumbre, donde se conservan erguidos á pesar de los fuertes vientos que los combaten. Por último, el pinar de Arguijo alcanza única-

mente hasta poco más de 1400 metros, si bien debe suponerse que su límite en altitud se halla determinado, no por las circunstancias climatológicas, sino por el cambio en la composición y cualidades físicas del suelo.

Las comarcas pinariegas del noroeste son, puede decirse, el único centro productor de maderas en la provincia. Casi todas las que de ellas se extraen, preparadas convenientemente en varias sierras mecánicas que existen en Covaleda, Salduero, Vinuesa, San Leonardo, etc., se conducen á la capital, de donde se exportan á los centros de venta establecidos en Zaragoza, Madrid, Valladolid, etc., unas veces directamente con las carretas mismas del país, y con más frecuencia aprovechando las estaciones de ferrocarril más próximas. Sólo una pequeña parte se elabora en el país, empleándola en la fabricación de gamellas y aros para cedazos; industria que no deja de tener alguna importancia, especialmente en el pueblo de Covaleda.

El pino negral (*Pinus pinaster*, Sol.), á diferencia del albar, que en la provincia adquiere su máximo desarrollo dentro de la región subalpina, aparece confinado principalmente en la zona superior de la región montana ó frío-templada, extendiéndose á lo largo de la vertiente derecha del Duero en las comarcas centrales, por más que avanza hacia el norte mezclado con el primero hasta la altitud de 1350 metros en las laderas de la sierra de La Umbría. Su límite inferior toca en las márgenes del Duero, en los términos de Berlanga y de Gormaz, donde desciende hasta 850 metros, mostrándose todavía en buenas condiciones de vegetación.

Los pinares negrales forman en las mencionadas vertientes al Duero dos manchones separados, de los cuales el situado más á levante se extiende, á través de la cuenca del río Izana, desde la carretera de Madrid, al norte de Almazán, hasta las caídas al arroyo Andaluz; y el segundo desde la vertiente derecha de este arroyo hasta más allá de Gormaz, ocupando, con algunas interrupciones, las anchas lomas que se alzan en los términos de Tajueco, Valdenarros, Valdenebro, Bayubas, etc. El pino negral forma además varias manchas aisladas y rodales más ó menos importantes en Ucero, Herrera,

Espeja, Espejón, Casarejos, etc. Por último, en la falda septentrional de la sierra Pela existe otra masa arbórea de la misma especie, con una extensión de 44 hectáreas y enclavada en el término de Losana, no excediendo de 1300 metros la altitud á que llegan los pinos en aquella cordillera.

Menos exigente que su congénere anterior en cuanto á la naturaleza y cualidades del terreno, el pino negral se propaga sobre suelos muy variados, y tan sólo parece repugnar los esencialmente arcillosos. Así se le encuentra indistintamente, ya sobre los depósitos sabulosos ó arcillo-sabulosos del diluvium y aun sobre las molasas miocenas en las dos manchas mencionadas; ya sobre las pudingas y areniscas urgoaptenses, asociado con el albar, como sucede en la zona del noroeste; ya también sobre las calizas compactas ó margosas del cenomanense, según ocurre en la cuenca inferior del Ucero y en la falda de la sierra Pela: en los primeros, sin embargo, es donde encuentra, al menos en nuestra provincia, condiciones más favorables para su desarrollo y crecimiento.

Los pinos de esta especie, en general nudosos y á veces torcidos, sobre todo en los claros, no alcanzan las dimensiones que los albares, ni se prestan, por lo general, á la obtención de maderas de hilo y de sierra, al menos en tan buenas condiciones como éstos. Sin embargo, en algunos parajes de la cuenca del Izana, donde los bosques son muy espesos, los árboles crecen rectos, se estiran y adquieren buenas dimensiones, obteniéndose de ellos, en algunos montes que desde antiguo son de propiedad particular, piezas de bastante longitud. Una aplicación importante que trata de darse á las maderas de estos pinares es para traviesas con destino al ferrocarril en construcción de Torralba á Soria, teniendo en cuenta que, por la gran cantidad de resina que contienen, pueden resistir más tiempo á los efectos de la putrefacción á que constantemente ha de estar expuesto el material empleado con aquel objeto.

Como se comprende por lo que antecede, los pinares negrales distan mucho de llegar al valor é importancia de los albares, y si han llegado hasta nuestros días ocupando extensiones relativamente

considerables, sin haber participado de la misma suerte de los demás montes enclavados como ellos en las comarcas centrales, débese esto, por una parte, á lo poco lucrativo de su explotación, y, por otra, á la mala calidad agrícola de los suelos que ocupan; resultando siempre mucho más ventajosos los escasos rendimientos que reporta el aprovechamiento de las leñas y de sus pastos que la roturación y siembra de esos mismos terrenos.

El pino pudio ó carrasqueño (*Pinus larix*, Poir.), no tiene sino muy escasa participación en la economía forestal de la provincia, pues sólo ocupa en ella una superficie de 410 hectáreas, repartidas en dos pequeños montes que se extienden por las solanas y quiebras de las sierras de Costalago y de Nafría: uno al sudoeste de San Leonardo, y otro al norte de Santa María de las Hoyas. En ambas localidades vegeta casi exclusivamente sobre las calizas cenomanenses, si bien se encuentran algunos ejemplares arraigando en las rocas sabulosas de la misma edad y sin rebasar en ningún caso la altitud de 1350 metros. Pocas veces llegan estos pinares á constituir boscajes espesos como los anteriores, sino más bien masas claras en las que con frecuencia se ven intercalados el enebro común y el roble quejigo. Los árboles, casi todos defectuosos, torcidos y de poca talla por lo general, sólo se aprovechan como combustible y para la obtención de algunos maderuelos que en su mayor parte se utilizan dentro de la misma comarca.

ENCINARES.

Muy grande debió ser la importancia que los encinares tuvieran en otro tiempo en la provincia, á juzgar por los restos y vestigios que se ven todavía en muchas localidades; pero, declarados enajenables estos montes en virtud de la ley de desamortización, pasaron á manos de particulares, lo que acarreó como consecuencia la destrucción de gran parte del arbolado de esta especie, que tanto tiempo invierte en adquirir su completo desarrollo; pérdida tanto más lamentable cuanto que la encina parece haber sido el árbol que más vigorosa-

mente se ha propagado sobre las sierras bajas y páramos, hoy casi completamente arrasados, que rodean á las comarcas centrales, y que difícilmente, y si acaso con el transcurso de muchos siglos, volverán á cubrirse de vegetación. En la actualidad la mayoría de los montes constituídos por esta especie, ya por sí sola, ya también asociada á los robles y á algunas otras arbustivas ó leñosas, están reducidos á carrascales más ó menos jóvenes, de que se ven algunos bastante extensos en los montes de Las Ánimas y del Cristo, en las derivaciones meridionales de la sierra de Santa Ana, en la vertiente occidental de la del Almuerzo, en las sierras de Barca, en la parte más oriental de los montes de Valverde y Velacha, en los de Nódalo y en el Borricate de Jubera, en la dehesa de Miño, en Alpanseque, etc., etc. Son relativamente poco numerosas las localidades donde se conservan todavía en pie encinas corpulentas de troncos maderables, mereciendo citarse como notable excepción los montes de Las Cuevas de Soria, en la parte oriental de la cordillera de Hinodejo. Añosos encinares, pero ya mucho más claros y constituyendo el vuelo de algunos montes de pasto y matas bajas, se encuentran hacia Barahona, Alpanseque y Romanillos, en el término de Ciria, en La Quiñonería, en la vertiente norte de la sierra de Fuentes de Ágreda, cerca de Ólvega, en la meridional de la sierra Carcaña por encima de Hinojosa y en las sierras de Miñana y de Peñalcázar, si bien algunos de ellos se hallan amenazados de desaparecer ante la explotación codiciosa de las leñas y del carboneo.

La encina es quizá uno de los árboles que mejor se adaptan á toda clase de terrenos, sea cualquiera su composición mineralógica: se le ve crecer en unos sitios sobre los depósitos sabulosos cuaternarios, en otros sobre las calizas terciarias, cretáceas y jurásicas; ya también en las areniscas del trias; ya, por último, hasta en los materiales del siluriano. En cuanto á su extensión en altitud, el área que ocupa en la provincia se halla comprendida entre límites muy amplios, pues vegeta desde las comarcas más bajas hasta la de 1340 metros que es la que alcanza el pico de Frentes, donde, al menos hace pocos años, existían algunos rodalitos de carrascas.

En los montes de la cordillera de Hinodejo las encinas suelen adquirir notables dimensiones: todavía se ven allí muchos árboles de $1^m,15$ á $1^m,30$ de diámetro, y no es raro encontrar entre los tocones que han quedado de cortas ejecutadas en fecha no remota alguno que alcanza cerca de $1^m,60$.

ROBLEDALES.

Descartadas las zonas ocupadas por los pinares, puede decirse que los robles son los que tienen la representación de las masas forestales en la mayoría de las comarcas de la provincia. Pero entre las distintas especies de este género que en la misma crecen, el quejigo (*Quercus lusitanica*, Lam.) es la más común y la que ocupa mayores superficies, unas veces sola, otras asociada con el roble común (*Q. sessiliflora*, Sm.), y menos frecuentemente con el rebollo (*Q. tozza*, Bosc.) Una gran zona de robledales se extiende, con varias interrupciones, por la vertiente derecha de la cuenca alta del Duero, desde el término de la capital casi hasta confundirse con los pinares del noroeste, y ocupa las dehesas de Valonsadero y de Fuentetoba y las lomas que se elevan al norte de Herreros y Abejar, hallándose formada en su mayor parte por el quejigo con algunas manchas intercaladas de rebollo en Molinos de Duero (Montes de Villalengua) y en El Berrón, y otras de roble común (*Q. sessiliflora*, Sm.) en Oteruelos y La Muedra. En el valle de Valdeavellano se encuentra también el roble quejigo formando montes casi exclusivamente por si solo á lo largo de las faldas de la sierra Cebollera y mezclado con el común (*Q. sessiliflora*, Sm.) en la vertiente septentrional de la sierra Carcaña hacia el término de La Aldehuela y Sotillo del Rincón. En la cuenca del Ucero se hallan comprendidos algunos robledales de *Q. lusitanica*, Lam. en Santa María de las Hoyas y Talveila, y otros menos importantes de *Q. sessiliflora*, Sm., hacia Casarejos, Ucero y Nafría.

Salpicados por las vertientes orientales de la sierra Tabanera, existen varios montes de roble de estas dos mismas especies, abun-

dando más la primera que la segunda y mezclándose hacia su parte alta con algunos piés de hayas y acebos.

La escasa vegetación arbórea que aún se conserva en las laderas bajas de la cuenca del Cidacos, se halla representada principalmente por algunos robledales muy claros y casi todos en mediano estado de conservación, dominando el *Q. lusitanica*, Lam., en las faldas de sierra Hostaza, y el *Q. sessiliflora*, Sm., en la parte de Bretún y en las del cerro Lagunazo y del Hayedo.

La cordillera de las sierras de Castilfrío, del Almuerzo y del Madero ostenta en una y otra de sus vertientes varias zonas forestales más ó menos extensas del mismo género. Espesos quejigares cubren gran parte de las alturas que dominan á Valtajeros, Magaña, Montenegro, Fuentestrún y Ólvega, alternando con otros de roble común en los términos de El Espino, Suellacabras y Povar. Esta última especie ocupa áreas de alguna importancia en la vertiente opuesta, por encima de Villar del Campo y Valdegeña, viéndose más al norte algunos montes de *Q. tozza*, Bosc., en las derivaciones bajas de la misma cordillera, junto á Renieblas y Calderuela.

Las faldas del Moncayo muestran también densas masas de robledales, que se extienden por un lado, casi sin solución de continuidad, á través de los términos de Beratón y La Cueva, y por el otro desde Vozmediano hasta El Vago de Agramonte, dominando en éstas el *Quercus lusitanica*, Lam., y en aquéllas el *Q. sessiliflora*, Sm., si bien en la parte de Beratón suele esta especie mezclarse también con el quejigo.

Las lomas y mesetas que se escalonan en la vertiente derecha del Duero, desde la margen del mismo en Tardajos y Cubo de la Solana hasta cerca de la cuenca del arroyo Andaluz, representan una comarca forestal de no escasa importancia, pues aparte de los pinares de Almazán, Quintana-Redonda, Tardelcuende, etc., que cubren próximamente una mitad de su superficie, comprende todavía más de 7000 hectáreas de robledales, constituídos en su mayor parte por el *Q. lusitanica*, Lam., con algunas intercalaciones de *Q. sessiliflora*, Sm., y de *Q. tozza*, Bosc., siendo esta especie casi exclusiva en la porción

de ese mismo territorio conocida con el nombre de matas de Lubia.

Repartidos por las comarcas de la región central y meridional, existen asimismo numerosos montes de roble, encontrándose en la vertiente derecha del Jalón y en las mesetas de Romanillos y Mezquitillas algunos bastante notables, tanto por la superficie que ocupan como por su buen estado de conservación. Casi todos ellos están formados esencialmente por el *Quercus lusitanica*, Lam., mencionándose varios de *Q. sessiliflora*, Sm., en la parte de Berlanga y Retortillo, y otros de *Q. tozza*, Bosc., en Alconaba, Ciria, Cardejón, Valdespina, Adradas, Jodra, Miño, Taroda, etc.

La gran difusión superficial que los robles muestran en todo el territorio soriano, indica desde luego que, análogamente á la encina, se adaptan á los suelos de muy diversa composición mineralógica; y, en efecto, se les ve crecer indistintamente y desarrollarse en buenas condiciones, unas veces sobre los depósitos arcilloso-sabulosos cuaternarios, otras sobre materiales esencialmente arenosos del siluriana y de la base del trías, así como también en las margas, conglomerados y areniscas califeras de las formaciones terciarias. Diferéncianse, sin embargo, de esa última especie en que no prosperan tan ventajosamente como ella en las calizas compactas, cretáceas y liásicas; y aunque no están excluídos por completo de estos terrenos, prefieren más bien los suelos sueltos, de bastante fondo y que conserven siempre cierto grado de humedad.

En cuanto á su área de vegetación, el *Q. lusitanica*, Lam., y el *Q. sessiliflora*, Sm., son las especies de roble que alcanzan mayor altitud, llegando hasta 1400 metros en las cordilleras septentrionales; y aunque la primera sube todavía hasta cerca de 1500 en las vertientes del Regajal, entre Ólvega y Noviercas, ya en este límite extremo sólo se le encuentra en forma de arbustos desmedrados y rastreros. El *Q. tozza*, Bosc., avanza hasta una altitud poco menor que aquélla en los montes de Molinos de Duero, si bien, al menos en la provincia, muestra más tendencia á propagarse en las lomas y rellanos de la región montana que en las sierras de la zona subalpina.

Una gran parte de los robledales de la provincia, en particular los del *Q. tozza*, Bosc., no constituyen sino espesos matorrales de monte bajo y medio, en los cuales se ven resaltar algunos arbolejos jóvenes y de talla escasa, ya aislados, ya formando rodales salpicados. No faltan, sin embargo, parajes en que se ha dejado á los robles crecer hasta llegar á adquirir corpulencia y desarrollo suficientes para ser maderables, como sucede entre otros en los montes de Arguijo y La Poveda, y en la vertiente septentrional de la sierra Carcaña, hacia Sotillo y La Aldehuela del Rincón, donde son objeto de aprovechamiento, empleándolos en la fabricación de duelas, que se exportan, en cantidad no despreciable, á las comarcas vinícolas de la provincia de Logroño. Fuera de esto, y excepción hecha de algunos maderuelos que se cortan para construcciones de escasa importancia, y más comunmente para la reparación de los aperos de labranza, puede decirse que las leñas y los pastos constituyen el principal rendimiento de todos estos montes.

HAYALES.

Es relativamente limitada la extensión que el haya ocupa sobre el suelo soriano, donde se le ve confinada en las zonas más elevadas á donde llega la vegetación arbórea en las vertientes de las cordilleras septentrionales, si bien se asocia en algunos sitios con otras especies que alcanzan altitudes extremas iguales ó poco menores que ella. Por lo general, los hayedos no constituyen tampoco masas forestales de gran superficie, como sucede con los pinares y quejigares, sino más bien manchas de área muy reducida, salpicadas en distintos sitios á lo largo de esas mismas cordilleras.

En la parte más alta de la zona pinariega del noroeste se encuentran esparcidos por las laderas de la sierra de Urbión dos rodales de haya que suman en total unas 200 hectáreas. Esta especie arbórea se propaga también por la vertiente opuesta de la misma sierra, en las derivaciones del puerto de Santa Inés y en los montes que rodean á Montenegro de Cameros, descendiendo por esta parte casi hasta la margen del arroyo de San Millán.

La vertiente oriental de la sierra del Castillo de Vinuesa y el comienzo de la Carcaña, que enlaza con ella, comprenden unas 700 hectáreas de hayedo distribuídas en dos montes llamados Avieco y del Razón.

El haya crece también en los montes de La Poveda que ocupan las faldas de la sierra Tabanera; pero en esta localidad se halla representada únicamente por ejemplares aislados entre las masas de quejigo y roble común, que son allí los dominantes.

En la cuenca del Cidacos hay unas 3400 hectáreas de terreno cubiertas de hayales, repartidos entre los términos de Diustes, Santa Cruz y Yanguas, donde ocupan respectivamente las altas vertientes de la sierra Hostaza, una pequeña parte de la de Montesclaros y el cerro Lagunazo en la de Monterreal.

Por último, en la vertiente septentrional del Moncayo se encuentra otro hayedo, que es el más importante, al menos por su extensión, que existe en la provincia, pues se prolonga sin interrupción por las altas laderas que dominan á La Aldehuela y Vozmediano y en casi toda la anchura del barranco de Agramonte, continuando todavía en una gran superficie de la misma cordillera dentro del territorio zaragozano.

En esta localidad es también donde las hayas vegetan entre límites más extensos de altitud, encontrándoselas ya en buenas condiciones de crecimiento casi al pie de la montaña á la de 1200 metros, desde la cual suben por el barranco mencionado hasta cerca de 1750.

En las sierras de Hostaza y de Montesclaros y en los hayedos del Razón no pasan de 1550 metros ni llegan á 1500 en el Lagunazo de Monterreal, descendiendo cuando más á 1340 en la garganta de Montenegro de Cameros y en las inmediaciones de Santa Inés.

No es el haya uno de los árboles que se muestran más exigentes respecto á la naturaleza mineralógica del suelo, requiriendo sólo que sean frescos y no húmedos en demasía; así es que aunque en la provincia se les ve arraigar casi siempre en sitios donde predominan las rocas silíceas, ya sean estos materiales los que constituyan exclusivamente el terreno, ya se asocien con capas arcillosas, no repugna

tampoco los califeros en más ó menos grado, como sucede en algunos parajes de Montenegro de Cameros y de la sierra de Montesclaros, y aun en las vertientes del Moncayo, dentro de los confines de Zaragoza, esa misma especie se propaga, no tan sólo sobre las cuarcitas y areniscas, sino también sobre pizarras micáferas.

En algunos rodales de la sierra de Montesclaros, por encima de Santa Cruz de Yanguas, las hayas muestran excepcionalmente una remota antigüedad en sus troncos corpulentos y ensanchadas copas, y constituyen el vuelo de los pasturajes en que arraigan. También en las faldas del Moncayo suelen ser frecuentes los ejemplares de grandes dimensiones; pero esto sucede principalmente hacia la parte inferior de aquella zona, pues á medida que se asciende en altitud, se ve el arbolado cada vez con menor talla, y ya cerca de su límite superior tan sólo aparecen algunos pies de hayas, sobresaliendo apenas sobre la espesa maraña, á veces impenetrable, de la misma especie, que cubre aquellas vertientes, y á través de la cual sólo es posible transitar confiándose á la práctica de los guías del país.

La escasa ó ninguna aplicación del haya en las construcciones reduce, casi exclusivamente, la producción de estos montes á las leñas y al carboneo, fuera del aprovechamiento de los pastos á que algunos de ellos dan lugar. Tan sólo con las maderas que se cortan periódicamente en los hayados de Santa Inés, se elaboran algunos tablones para mesas y palos para sillas y taburetes, que suelen expenderse en la capital.

ENEBRALES.

Aun cuando las especies del género *Juniperus* que en la provincia crecen se hallan muy esparcidas en todo el territorio de la misma, únicamente el *J. thurifera*, Lin., constituye por sí sola masas forestales de relativa importancia, pues á las demás se las encuentra generalmente en ejemplares aislados ó en pequeños rodales asociados á otras de monte bajo, y con menos frecuencia llegan á ser la vegetación dominante en extensiones muy limitadas.

Por más que los montes de *J. thurifera*, Lin., fueron comprendidos

en la ley general de desamortización, se conservan todavía en varias localidades algunos bastante poblados, ocupando superficies no reducidas de terreno, que por lo regular, atendiendo á sus cualidades agronómicas, difícilmente podrían admitir otro género de cultivo.

Diseminadas por la vertiente y derivaciones meridionales de la sierra de Cabrejas se ven varias masas, más ó menos considerables, de esta especie de enebro en los términos de La Cuenca, La Aldehuela y Calatañazor. Más á poniente se encuentran otras en los montes que se alzan entre Avión, Valdealbillo, Torre-Blacos y Cubillos, y en las lomas que median entre este último y Talveila. Espesos enebrales cubren asimismo, con varias soluciones de continuidad, las pedregosas alturas que se extienden desde la margen del río Talegones, en Berlanga, hasta la vaguada del arroyo de La Perera, en Galapagares y Mosarejos, descendiendo por el norte hasta la ribera del Duero, en los términos de Aguilera y Morales. Por último, la misma citada especie se propaga en varios parajes de la vertiente derecha del Jalón, ocupando, ya sola, ya mezclada con otros enebros, áreas de alguna importancia en las mesas de Judes é Iruecha.

La mayoría de estos montes enebrales radican sobre suelos formados por calizas, sean éstas triásicas ó liásicas, como en la última de las localidades mencionadas; cenomanenses, como en los montes de Galapagares y en la sierra de Cabrejas, ó miocenas, como en Calatañazor y Aldehuela. Sólo hacen excepción á esa regla los enebrales de Valdealbillo y Torre-Blacos y los de Aguilera y Morales, que arraigan los primeros sobre depósitos arcillo-sabulosos cuaternarios, y los segundos sobre margas y areniscas miocenas; debiendo advertir que si bien en unas y en otras localidades llegan á verse ejemplares que muestran gran desarrollo, no constituyen por lo regular sino masas discontinuas, en mezcla con otras matas de monte bajo ó diseminadas entre las tierras de labor.

El *J. thurifera*, Lin., como las demás del mismo género, tiene un crecimiento muy lento, por cuya razón es muy frecuente verle con formas arbustivas ó de arbolillos de talla pequeña, aunque en los enebrales mejor conservados, como lo son casi todos los que ocu-

pan las vertientes de la sierra de Cabrejas y los de Valdealbillo, no escasean ejemplares de elevado porte y de troncos rectos y corpulentos. Para dar una idea de las dimensiones que los enebros han llegado á adquirir en esos montes, recordaré que de ellos se extrajeron, años atrás, casi todos los postes empleados en la instalación de la línea telegráfica de Soria á Burgos, y que en la Escuela especial de Ingenieros de Montes se conserva un disco cortado en un tronco de esta misma especie procedente de nuestra provincia, cuyo diámetro medio es de 666 milímetros, y que por el número de sus anillos acusa una edad de más de ciento cuarenta y cinco años [1].

La mayor altitud á que sube el *J. thurifera* Lin., es de 1250 á 1300 metros en la sierra de Cabrejas y en las mesas de Iruecha, excediendo poco de 1000 en los montes de Galapagares y Torre-Blacos. Su límite inferior se halla próximo á 850 metros, confundiéndose con el del pino negral en las márgenes del Duero, cerca de Gormaz.

Las demás especies de *Juniperus* no alcanzan nunca la talla y dimensiones que la anterior, y sólo excepcionalmente llegan á constituir arbolillos de 3 á 4 metros de altura. De todas ellas el *J. communis*, Lin., es la frecuente y extendida en todo el territorio, lo cual se debe á la indiferencia que muestra respecto á las condiciones del suelo y clima, siendo por esta razón el vegetal leñoso que avanza á mayor altitud, pues sube á cerca de 1800 metros en el barranco de Agramonte del Moncayo, aunque ya en altitud tan extrema se halla representado únicamente por la variedad *J. nana*, Willd. El *J. oxycedrus*, Lin., y el *J. phœnicea*, Lin., por el contrario, más sensibles á las variaciones de temperatura, tienden á propagarse con preferencia en la región montana ó frío-templada, y parecen ser más comunes en las comarcas de las vertientes al Ebro que en las enclavadas dentro de la cuenca del Duero. La última abunda en las laderas y derivaciones de la sierra del Muedo, así como también en la cuenca del Alhama y en las vertientes de la sierra de Alcarama, donde crece

(1) *Flora forestal española*, por D. Máximo Laguna y D. Pedro Ávila. Primera parte, pág. 112.

asociada con el romero y el enebro común, y es conocida vulgarmente con el nombre de *barda*.

De las demás especies leñosas que crecen en los montes de la provincia subordinadas á las anteriores, el acebo (*Ilex aquifolium*, Lin.) se encuentra bastante generalizado en las sierras que se enlazan desde el puerto de Piqueras hasta el collado del Contadero, viéndosela en compañía de hayas y brezos en la parte más alta del valle del Tera, y más frecuentemente en ejemplares aislados que resaltan á trechos sobre los pasturajes de las cimas y vertientes de aquellas cordilleras, en las que sube hasta cerca de 1600 metros de altitud. Por lo general se muestran con forma de matas achaparradas, que rara vez se elevan á 3 metros sobre el suelo, y únicamente en los montes de Povar y Valtajeros, inmediatos al Alhama, llegaron á cortarse, hace algunos años, árboles bastante corpulentos y medrados de esta especie, que allí formaban varios rodales.

En cuanto al tejo (*Taxus baccata*, Lin.), aliso (*Alnus glutinosa*, Gærtn), abedul (*Betula alba*, Lin.), tilo (*Tilia intermedia*, D. C.), etc., que se encuentran también en distintas localidades de la región montañosa del noroeste, se hallan representados no más que por un escaso número de ejemplares, diseminados entre los hayedos y pinares, y sólo son dignos de mencionarse como una curiosidad científica.

Varios arbustos contribuyen, por último, á formar el monte bajo y la maraña de las masas forestales de la provincia: las jaras y estepas (*Cistus ladaniferus*, Lin., y *C. laurifolius*, Lin.) se hallan muy extendidas en los montes del Espino, en las sierras del Almuerzo y del Madero, en la comarca de Peñalcázar y La Alameda, en la mata de Ciria y en los enebrales de Valdealbillo y Torre-Blacos; la aliaga (*Genista anglica*, Lin.) crece con abundancia en las matas de Lubia y en las inmediaciones de la capital; la retama (*G. cinerea*, D. C.) se multiplica asimismo en densos matorrales dentro de la cuenca del Merdancho; el brezo macho (*Erica arborea*, Lin.) es el principal representante de la vegetación en las vertientes del puerto de Pique-

ras, y se halla también muy repartido en la zona de los pinares, juntamente con otras especies del mismo género; y, finalmente, el romero (*Rosmarinus officinalis*, Lin.) da carácter botánico á una parte de la cuenca del Alhama, donde no sólo se aprovecha como combustible, sino que, por sus cualidades especiales y por la circunstancia de conservarse largo tiempo en floración, presta gran apoyo á la industria colmenera, la cual se halla bastante desarrollada en algunos pueblos de aquella región, y es un valioso recurso que compensa la deficiencia de sus inseguras cosechas.

ERRATAS PRINCIPALES.

Páginas.	Línea.	Dice.	Debe decir.
32	33	accidentales	occidentales
37	22	terrazas	terreras
39	31 y 32	terrazas	terreras
52	1	terrazas	terreras
70	12	Radoa	Radona
92	25	margen	margen derecha
93	5	occidentales	orientales
107	26	Luch	Lluch
131	34	E. y N.	O., SO. y E.
231	22	sudeste	sudoeste
287	8	alcanzan	alcanza
305	32	sudoeste	sudeste
368	Fig. 25	R. Bordecorex. Villasayas.	Villasayas. R. Bordecorex.
399	34	liásicas	cretáceas, liásicas
416	18	sudoeste	sudeste
505	6	de sus áreas	que ocupan
544	22	hayados	hayedos

ÍNDICE.

Páginas.

PRÓLOGO..... 9

DESCRIPCIÓN FÍSICA.

SITUACIÓN Y LÍMITES DE LA PROVINCIA.

Límites con Logroño, con Zaragoza, con Guadalajara, con Segovia, con Burgos..... 15

EXTENSIÓN Y POBLACIÓN.

Superficie de la provincia en quilómetros cuadrados. Número y distribución de los habitantes en el territorio. Densidad de población en las distintas comarcas y en relación con la edad geológica del suelo. Movimiento en la población..... 19

OROGRAFÍA.

Idea general del territorio soriano. Su división en regiones orográficas..... 24

MONTES Y VALLES.—Región septentrional: Sección del noroeste: sierras de Urbión y Cebollera; sus derivaciones. Valles de Covaleda, de El Royo é Hinojosa, de Valdeavellano, del Tera. Sección del nordeste: sierras de Montesclaros, de Alba, de Castilfrío, del Almuerzo, del Madero, de Toranzo y de Tablado; sus derivaciones. Valle de Araviana..... 28

Región central: Campo de Gómara. Sierras de Boñices, de Alentisque, del Muedo. Las Vicarías. Sierra de Perdices. Valle del Duero..... 49

Región meridional: Sierras Pela, de Hontalvilla, de Barca y Ministra. Páramos de Torreplazo, de Barcones y de Barahona. Valle del Jalón..... 53

CAVERNAS Y SIMAS.—Cuevas del Asno y de San Saturio. Cavernas en los términos de Villaciervos, Muriel de la Fuente, Calatañazor, San Leonardo y Brías. Cuevas de San Bartolomé, de Covarnezo y de La Cueva de Beratón. El Torcajón de Casarejos. Sima de Fuen-

Páginas.

caliente. Grietas en el camino de Ucero á San Leonardo; en Alcubillas; en el camino de Adradas á Hontalvilla de Almazán, y al sur de Cihuela 58
DATOS HIPSOMÉTRICOS.—Cuadro de altitudes 63

HIDROGRAFÍA.

FUENTES.—Consideraciones generales. Enumeración de las comarcas en que más abundan ó, por el contrario, escasean las aguas, y de los principales manantiales. Calidad de las aguas 74
RÍOS Y ARROYOS.—Cuenca del Duero: Marcha y caudal de este río en la provincia 88
Afluentes del Duero en la región septentrional: Ríos Revinuesa, Ebrillos, Tera, Merdancho, Ritnerto, Mazos, Izana, Ucero y Sequillo; sus principales tributarios 92
Afluentes del Duero en la región meridional: Ríos Escalote, Talegones, Adante y Pedro; sus tributarios 97
Otros afluentes menos importantes del Duero: Ríos Golmayo y Morón. Arroyos Andaluz, de La Perera, Rejas y Valdanzo. Río Pilde, y arroyos Verceas y Perales 99
Cuenca del Ebro: Ríos Cidacos, Linares, Alhama, Añamaza, Queiles, Manubles, Deza, Nágima y Jalón; sus afluentes. Riachuelo de San Millán 101
AGUAS ESTANCADAS.—Lagunas y balsas en términos de Miño del Ducado, Ambrona, Layna, Judes, campo de Gómara, Ciria, Noviercas, Borobia y Calatañazor. Lagunas de la sierra de Urbión. Laguna de Añavieja 104
POZOS ARTESIANOS Y ORDINARIOS.—Escasa probabilidad de alumbramientos artesianos en la provincia. Facilidad de obtener agua por medio de pozos ordinarios, principalmente en las regiones central y meridional 108
AGUAS MINERO-MEDICINALES.—Poco frecuentes en la provincia, corresponden á las dos divisiones de sulfurosas y ferruginosas. Aguas sulfurosas en Villarijo; cerca del despoblado de Ontálvaro; en Sarnago, Valdeprado y Cigudosa; en Suellacabras; en Ágreda; en la vega de Esteras del Ducado; en Vinuesa 112
Aguas ferruginosas en Vinuesa, Villarijo, Sarnago, Ventosa y Valdeprado 117

METEOROLOGÍA.

CLIMATOLOGÍA.—Consideraciones generales. Resúmenes de las observaciones meteorológicas en el Instituto provincial de segunda enseñanza de Soria y en el Colegio de Agustinos de La Vid (Burgos). Temperatura con que brotan las aguas de varios manan-

Páginas.

tiales en la provincia. Deducciones acerca del clima en las diversas comarcas del territorio..... 118
SISMOLOGÍA.—Escasez de datos referentes á fenómenos sísmicos acaecidos en la provincia. Los terremotos parecen haber sido más frecuentes en la región nordeste que en las restantes comarcas..... 135

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA.

Introducción..... 141

SISTEMA SILURIANO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES.—Escasa extensión superficial que en la provincia ocupan las rocas silurianas. Materiales de que constan. Disposición que afectan..... 143
DETALLES.—Faja de Peñalcázar. Manchones de Reznos y Portillo. Faja de Tablado y Toranzo. Isleos en la región meridional. Deducción..... 147

SISTEMA TRIÁSICO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES.—Analogía de los depósitos triásicos de Soria con los de las comarcas centrales de España. Zona caliza sobre las margas irisadas. Repartición de los diversos términos triásicos en la provincia. Rocas dominantes y substancias subordinadas. Circunstancias estratigráficas y topográficas. Espesor del sistema..... 157
DETALLES.—Depósitos en la cuenca del Jalón. Faja en la base y vertiente septentrional de la sierra Pela. Mancha de Barcones. Faja en la cuenca del Caravantes. Manchones en Cihuela y en la sierra de Cardejón. Fajas de Borobia y de Ólvega. Mancha del Moncayo. Manchas en la cuenca del Moñigón y en las cercanías de Soria.... 169
OFITAS Y ESPILITAS en el sistema triásico.—Manera de presentarse estas rocas. Caracteres que ofrecen. Examen de las mismas al microscopio. Sus asomos se extienden por la provincia de Zaragoza. Consideraciones acerca de su origen..... 194

SISTEMA LIÁSICO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES.—Extensión y espesor de las rocas liásicas en la provincia Condiciones petrológicas, estratigráficas y paleontológicas..... 202
DETALLES.—Manchas en la vertiente derecha del Jalón. Manchón de Ventosa. Faja en los páramos de Alpanseque, Barcones, etc. Faja en la sierra Pela. Otros manchones menos importantes en la región

Páginas.

meridional. Faja en San Leonardo y Casarejos. Isleo de la capital. Mancha de Velilla de la Sierra. Faja de Renieblas. Mancha en la cordillera del Madero. Mancha de Borobia y Ciria. Mancha en la sierra de Fuentes de Ágreda. Fajitas en el valle de Araviana y en el término de Beratón. Isleo de Caravantes. Dedúcese la existencia en la provincia de los tramos liásico y toarcense..... 207

FÓSILES NUEVOS.—Descripción de los *Pecten Castroi* y *P. Egozcuei*... 223

SISTEMA JURÁSICO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES.—Analogía de las rocas jurásicas y liásicas en la provincia. Escaso desarrollo de las primeras. Sus caracteres y substancias subordinadas. Probablemente todas corresponden al tramo bayocense..... 226

DETALLES.—Manchón de Ágreda. Manchón del Pégado. Faja de Aldealpozo. Mancha de Montenegro de Cameros..... 229

SISTEMA INFRACRETÁCEO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES.—En la provincia de Soria el sistema infracretáceo está representado por depósitos lacustres correspondientes al tramo neocomiense, ó sean vealdenses, y por otros que pertenecen al urgoaptense. Importancia que por su extensión y espesor tienen los depósitos vealdenses. Su repartición en el territorio soriano. Cabe distinguirse en ellos cinco zonas sobrepuestas. Caracteres de sus distintas rocas esenciales y accidentales. Condiciones estratigráficas y topográficas del suelo que forman. Caracteres, repartición y condiciones estratigráficas de las rocas urgoaptenses..... 236

DETALLES.—Tramo neocomiense: Manchón de Ágreda. Faja de Débanos. Gran manchón del nordeste. Manchón de Montenegro de Cameros. Isleos en la comarca de los pinares. Manchones de las cercanías de Soria. Isleos de Fuensaúco y Tajahuerce. Isleos de Muro de Ágreda, de Conejares y de Ólvega. Resumen y observaciones.. 249

Tramo urgoaptense: Manchón de los pinares. Mancha de Valonsadero. Faja en el puerto de Piqueras..... 276

DATOS PALEONTOLÓGICOS.—Reseña de las formas recogidas en los depósitos vealdenses, correspondientes á los géneros *Planorbis*, *Valvata*, *Paludina*, *Physa* y *Melania*. Descripción de dos especies del género *Unio*: *U. Idubedæ* y *U. numantinus*. Observación acerca del género *Cypris*..... 279

SISTEMA CRETÁCEO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES.—El sistema cretáceo sólo está representado en la provincia por el tramo cenomanense. Su-

Páginas.

perficie que ocupa y espesor que alcanza en diversas comarcas. Rocas que lo constituyen. Se distinguen dos zonas sobrepuestas. Caracteres estratigráficos y topográficos..... 287

DETALLES.—Gran manchón del noroeste. Isleos en la región central. Mancha de la sierra de Santa Ana. Mancha del Tiñoso. Fajas de la sierra de Tajahuerce y de las del Costanazo y de Deza. Faja de la sierra Pela. Isleos en las comarcas del sudoeste. Mancha de Brías, Galapagares, etc. Mancha entre Arenillas y Barahona. Isleos de Barahona, Alpanseque y Ventosa del Ducado. Depósito en el término de Iruecha. Probabilidad de que los depósitos cenomanenses de la provincia alcanzasen cuando se constituyeron una extensión superficial mucho mayor de la que actualmente ocupan..... 291

SISTEMA EOCENO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES.—Consideraciones que inducen á admitir el sistema eoceno en la provincia, representado por el tramo parisiense. Repartición de los materiales que lo constituyen. Caracteres de sus rocas esenciales y accidentales. Condiciones estratigráficas. Espesor de los depósitos. Caracteres topográficos del suelo que forman..... 324

DETALLES.—Manchón de Soria. Fajas de La Mallona y Aldehuela de Calatañazor. Fajas de Nódalo y Calatañazor. Fajas de Osma y Burgo. Asomos en Ucero y La Hinojosa..... 330

SISTEMA OLIGOCENO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES.—Disposición en que se ofrecen las capas oligocenas de la provincia. Materiales que las constituyen. Modo con que éstos se suceden y carácter topográfico que imprimen al suelo que forman. El yeso abunda relativamente en ellos..... 338

DETALLES.—Particularidades que muestran los depósitos oligocenos en diferentes parajes del único manchón que en la provincia constituyen..... 341

SISTEMA MIOCENO.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES.—Importancia de este sistema en la constitución del suelo provincial, Rocas que esencialmente entran en su composición. Variaciones en los caracteres de las mismas. Substancias accidentales. Aunque en general los materiales miocenos de Soria se reparten en tres zonas sobrepuestas, no parece que representan sino un solo tramo, cuya edad es difícil de precisar por falta de datos paleontológicos. Disposición de

Páginas.

las capas miocenas. Caracteres topográficos de los suelos que forman. Espesor de los depósitos..... 345

DETALLES.—Gran manchón central. Faja en la sierra Pela. Isleos en la región meridional. Faja de Miñana. Isleos en el campo de Gómara. Fajas de Alcubilla de Avellaneda y de Fuencaliente. Manchas en la comarca de Ágreda..... 352

SISTEMA DILUVIAL.

DISTRIBUCIÓN Y CIRCUNSTANCIAS GENERALES.—Enumeración de las manchas que forman los depósitos diluviales. Variabilidad en los caracteres y en el espesor de los mismos. Procedencia de sus materiales. Mayor extensión que antes debieron ocupar..... 379

DETALLES.—Manchones en la región central. Mancha en el monte Maltoso. Faja de la capital. Faja en el monte de Las Ánimas. Mancha del Campillo y Almarza. Isleos en la sierra del Madero. Mancha de Vozmediano. Manchón entre los ríos Manubles y Torambil. Mancha de Villaseca de Arciel. Isleos de Deza y de Cihuela. Otros depósitos menos importantes. Dirección que debieron seguir las corrientes que originaron los depósitos diluviales de la provincia.. 384

SISTEMA ALUVIAL.

ALUVIONES.—Distinción entre los antiguos y modernos. Escasa superficie que unos y otros cubren en la provincia. Parajes en que principalmente se encuentran..... 396

TOBAS.—Desarrollo excepcional que á veces alcanzan en la provincia. Parajes en que se ofrecen..... 399

TURBALES.—Indicaciones acerca de los que se hallan en tres distintas localidades..... 402

CRIADEROS METALÍFEROS, SALINOS Y DE COMBUSTIBLE.

Consideraciones generales..... 404

CRIADEROS DE HIERRO.—En las capas silurianas inmediatas al Moncayo. En las areniscas y arcosas cenomanenses de Espeja y San Asenjo, y en las capas vealdenses de Pedrajas y de Montereal. En los conglomerados miocenos de Avenales, Jubera y otros puntos del valle del Jalón..... 405

CRIADEROS DE PLOMO.—Cuatro filones en la loma siluriana del Sestero del Alambre (Peñalcazar); sus condiciones y producción. Otro filón á levante de la loma citada. Filón de cuarzo con galena y pirita cobriza en término de Cihuela. Vetilla de galena de algunos milímetros de grueso en las areniscas triásicas del cerro de La Dehesilla (Benamira). Bolsas de galena en los filones de cuarzo y

Páginas.

en los de caliza que respectivamente cortan las capas sabulosas y las calcáreas de los depósitos vealdenses..... 407
CRIADEROS DE COBRE.—Escasos indicios de menas de cobre en la provincia..... 412
CRIADEROS DE SAL COMÚN.—Salina de Medinaceli; su producción..... 412
CRIADEROS DE ASFALTO.—Arcosas cenomanenses asfaltíferas de Fuentetoba y Cidones; sus condiciones y producción..... 413
LIGNITOS.—En las margas triásicas de la solana del Tinte (Medinaceli). En las calizas liásicas del barranco de Valdehermoso, al sudoeste de Ciria; su composición. En las arcosas cenomanenses de la vertiente septentrional del valle de Casarejos (San Leonardo); su composición. En las areniscas cenomanenses de otras localidades. En las calizas miocenas del término de Cihuela..... 416
TURBA.—Su escasa importancia..... 419

MOVIMIENTOS Y DENUDACIONES DEL SUELO.

MOVIMIENTOS.—Generalidades acerca de las modificaciones sucesivas en el relieve del suelo de la provincia. Enumeración de las fallas principales que en el mismo se observan..... 421
DENUDACIONES.—Períodos en que se ejercieron las principales y sistemas geológicos sobre que actuaron..... 432

DESCRIPCIÓN AGROLÓGICA.

SUELO VEGETAL.

Consideraciones generales acerca de la tierra vegetal. Relación entre los suelos agrícolas, principalmente los sedentarios, con la constitución geológica del subsuelo. Condiciones de los suelos agrícolas de la provincia, según es la formación que les sirve de base..... 439

VEGETACIÓN ESPONTÁNEA.

Conjunto de la vegetación soriana. Catálogo de las especies reconocidas en la provincia..... 466
Familias más notables por el número de sus especies ó por su difusión, indicando las plantas que principalmente las representan y los parajes en que más abundan..... 505
Diversas consideraciones acerca de las relaciones de la vegetación soriana con el clima y con el suelo..... 540

Páginas.

CULTIVOS Y RIEGOS.

Consideraciones generales acerca de los cultivos agrícolas de trigo, cebada, centeno, avena, patatas, cáñamo y lino, anís, azafrán, legumbres, vid y olivo, y de los hortense y pratense en la provincia..... 517
Escasez de aguas para riegos en muchas comarcas. Canales y pantanos..... 526

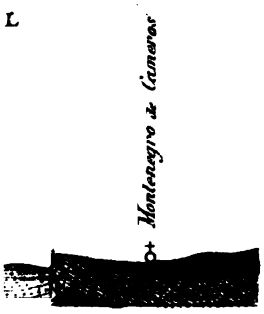
MONTES.

Consideraciones generales..... 529
Pinares..... 532
Encinares..... 537
Robledales..... 539
Hayales..... 542
Enebrales..... 544

LÁMINAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO.

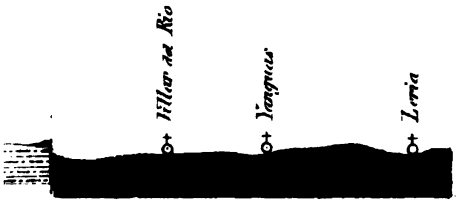
Lám. 1. Mapa geológico en bosquejo de la provincia de Soria.
2 y 3 Cortes geológicos.
4 Fósiles liásicos y vealdenses.
5 y 6 Fósiles vealdenses.

L



n.m sobre el mar.

E



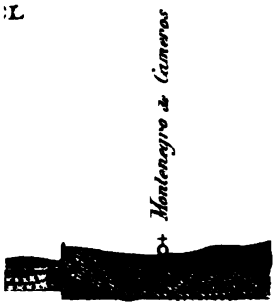
Línea á 500 m sobre el mar.

C

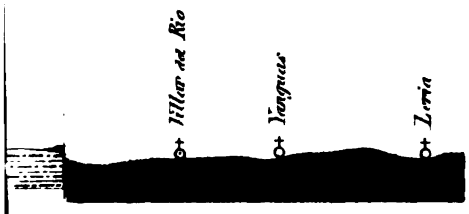
Línea á 500 m sobre el mar.

Diluvial y Actual.

Cantos rodados, arenas y arcillas



n.m sobre el mar.

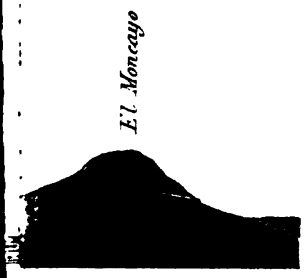


Linea á 500.m sobre el mar.

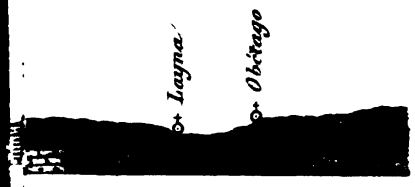
Linea á 500.m sobre el mar.

Diluvial y Actual.

Cantos rodados, arenas y arcillas



á 500 m. sobre el mar.

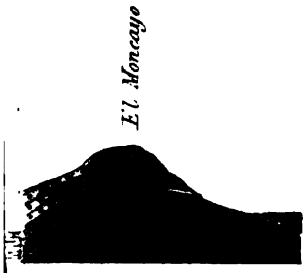


Línea á 500 m. sobre el mar.

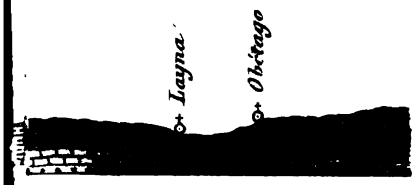
Diluvial y Actual

Cantos rodados, arenas y arcillas

F



á 500 m. sobre el mar.



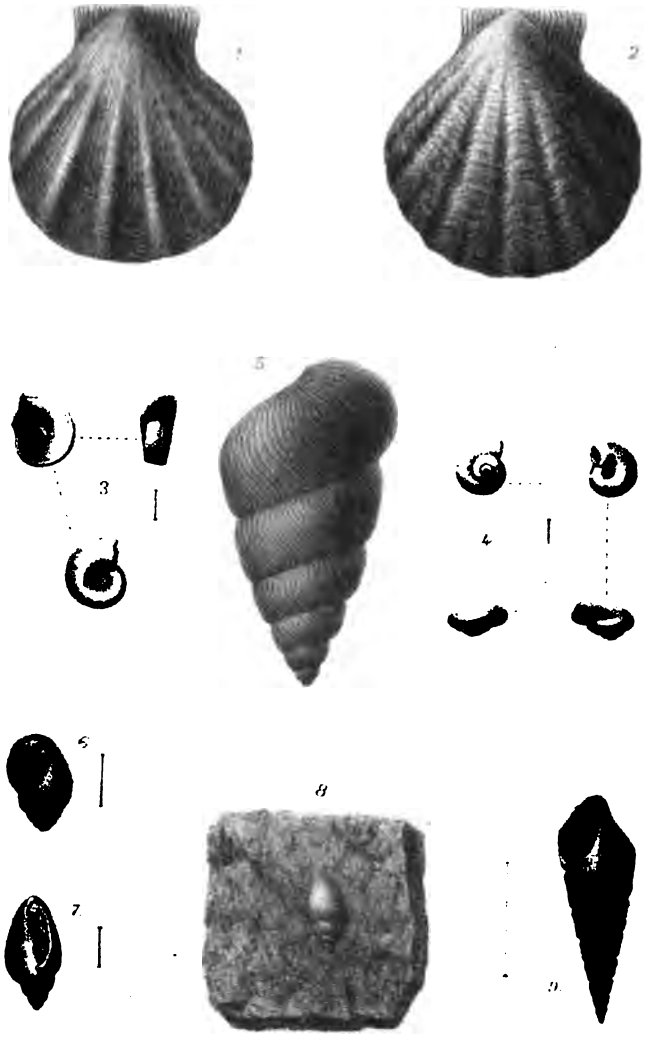
Línea á 500 m. sobre el mar.

l

Diluvial y Actual

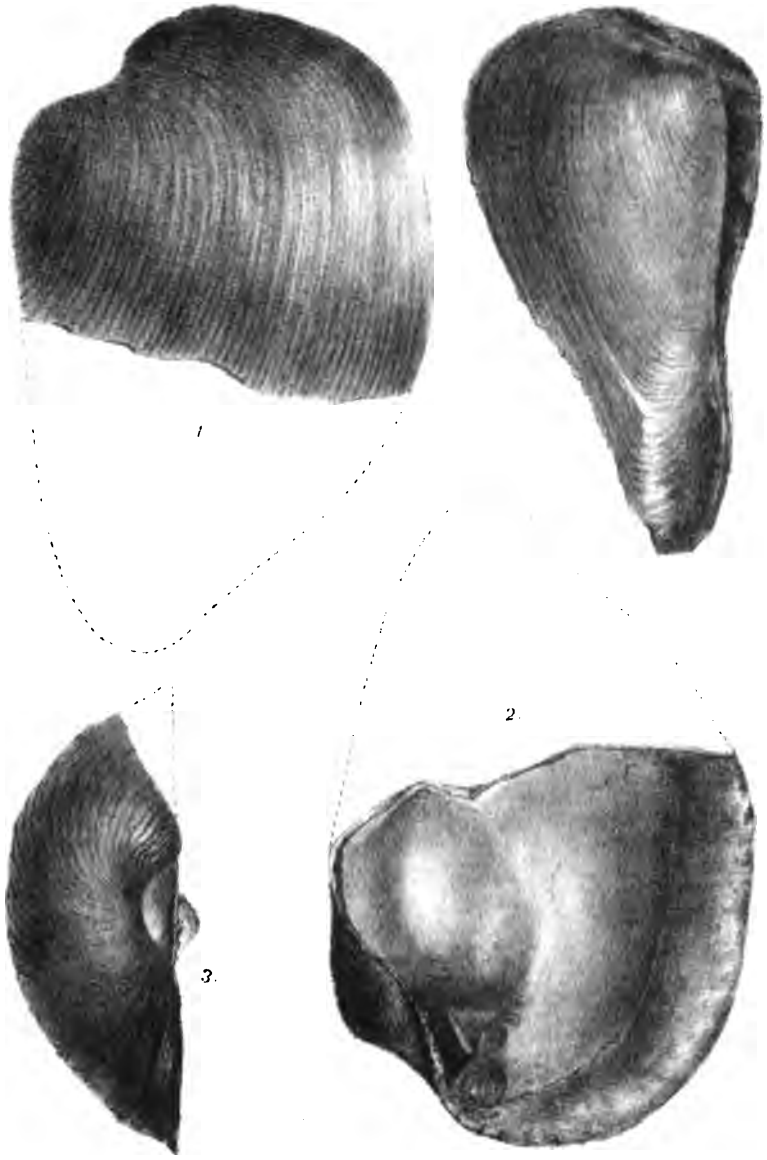
Cantos rodados, arenas y arcillas

PROVINCIA DE SORIA

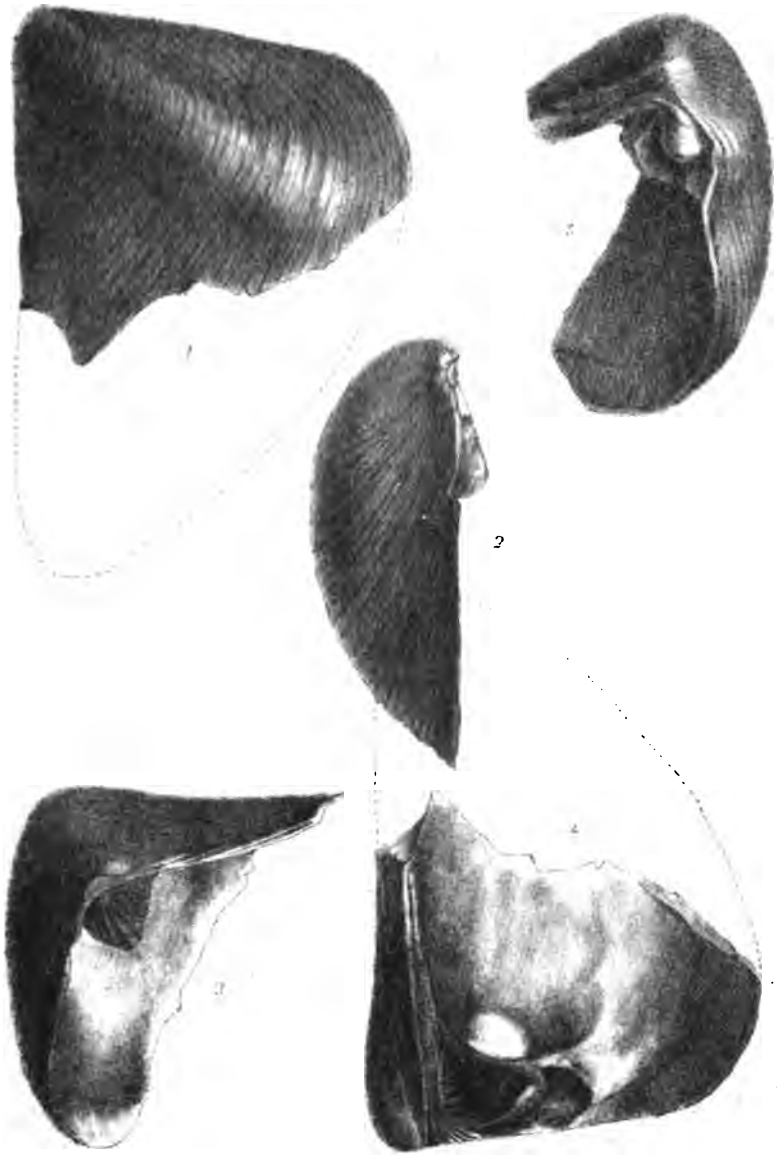


Tercero Madrazo. Dibujo

Lit. de F. L. Arnaiz, S. Pedro 9 y 11.



R. Sanchez dib.º y lit.º



R. Sanchez del.º y lit.º

14 DAY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED
EARTH SCIENCES LIBRARY

This book is due on the last date stamped below, or
on the date to which renewed.
Renewed books are subject to immediate recall.

JUN 1 0 1991

LD 21-40m-10,'65
(F7763s10)476

General Library
University of California
Berkeley